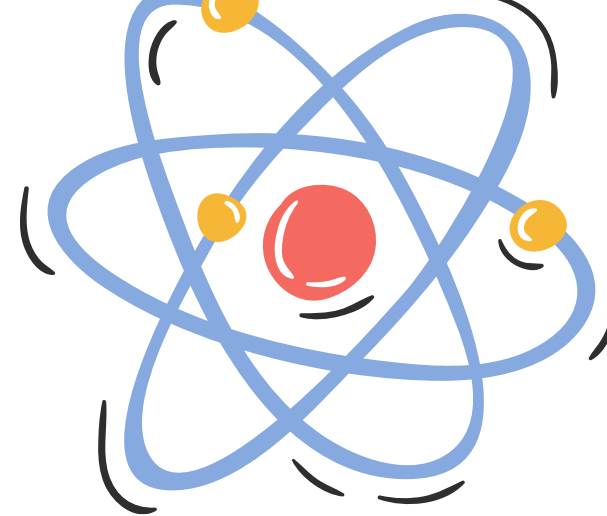
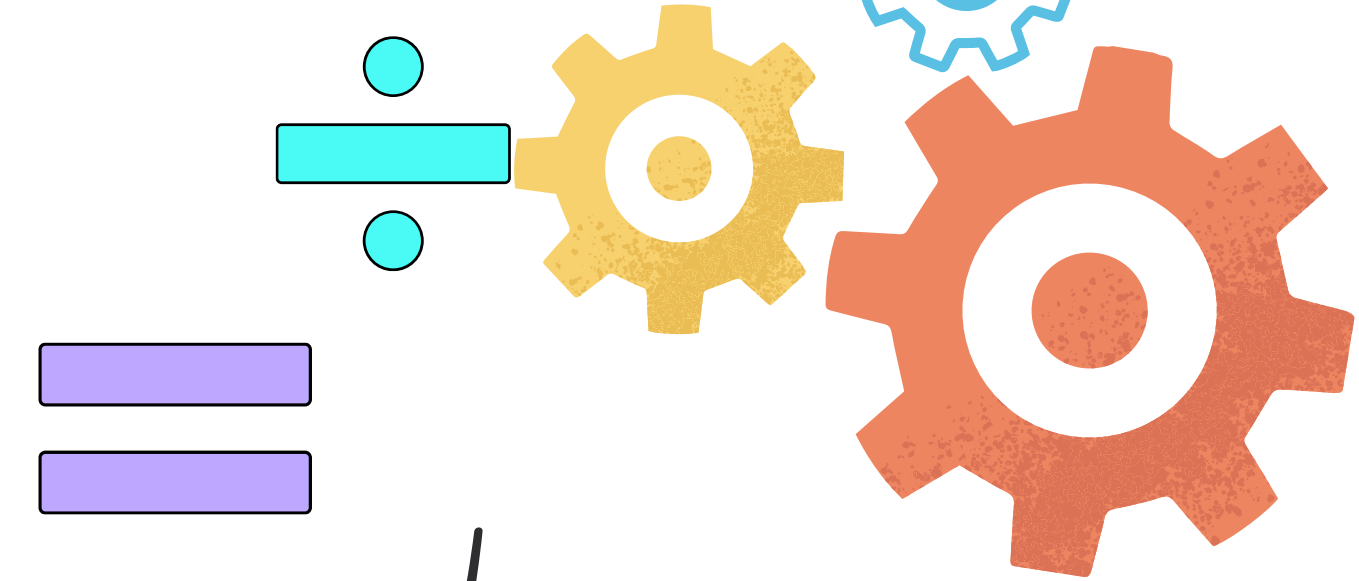
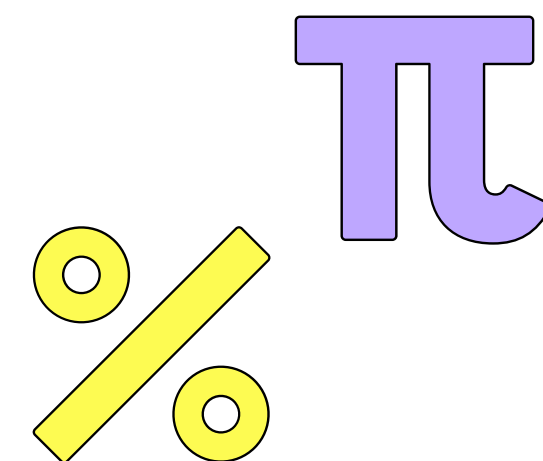
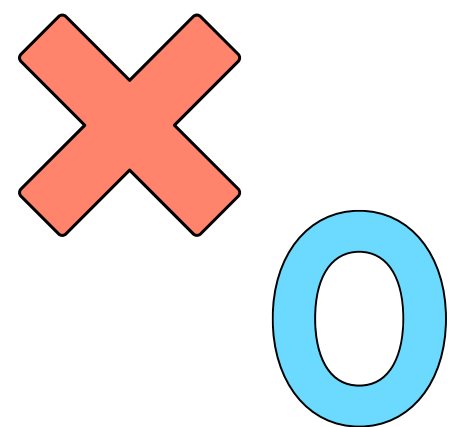
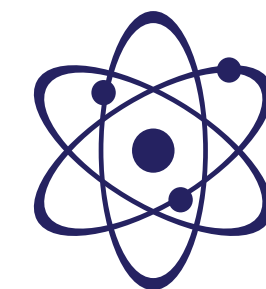
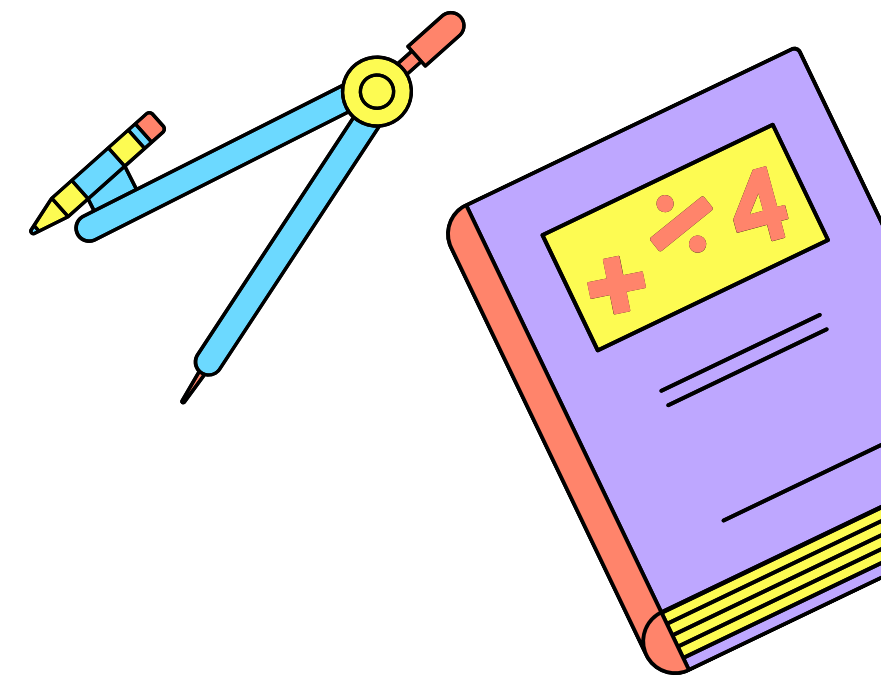


# 方塊歷險記



# 1 研究動機



起因：

資優課程

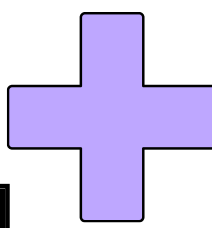
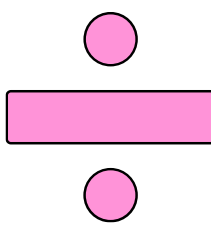
老師要我帶領活動

發現是一個不錯的研究方向

開始進行研究。

1





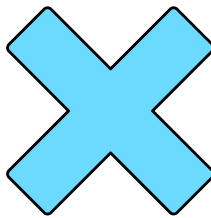
# 2 研究問題

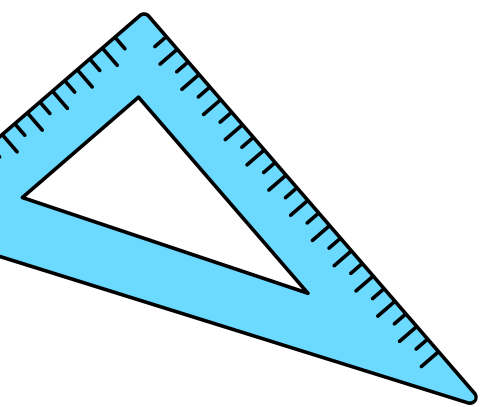
1. 探討 $N \times N$ 的正方形地圖不重複路徑解法

2. 探討 $N \times M$ 的長方形地圖不重複路徑解法

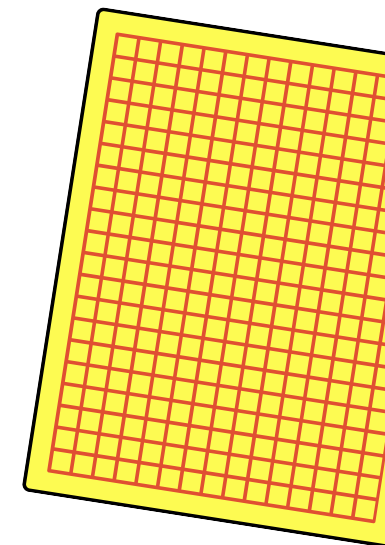
3. 探討：(1) $3 \times 3$ 正方形不同位置的解法(2) $2 \times M$ 長方形的解法

4. 滾動積木關卡分析





# 3名詞定義

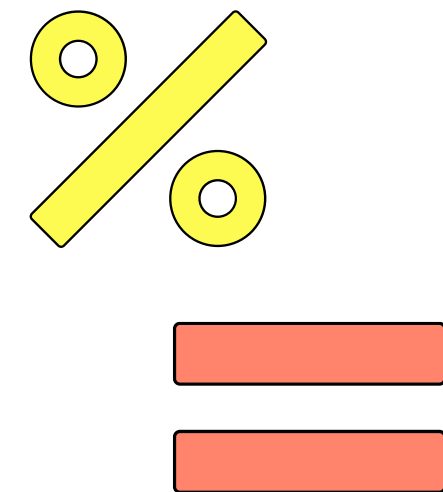
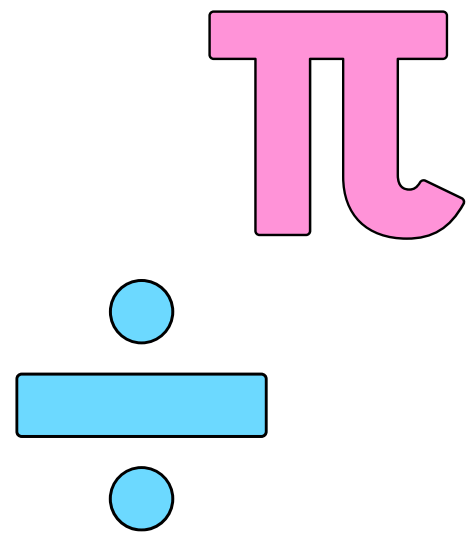


1.地圖：是指關卡由 $N*M$ 的長方形組成，只是有些缺口。

2.躺：是指長方體 $(1*1*2)$ 的積木躺平，探討時以(R)標註。

3.站：是指長方體 $(1*1*2)$ 的積木變成直立狀態，探討時以(S)標註。





# 探討N\*N的正方形地圖路徑

4\*4的正方形 (L型)

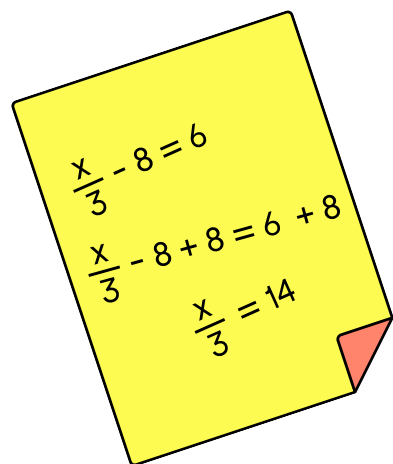
|   |    |    |                                                                                              |
|---|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |    |    | ✓(S2)   |
|   |    |    | R2                                                                                           |
|   |    |    | R2                                                                                           |
| ☆ | R1 | R1 | S1                                                                                           |

5\*5的正方形 (階梯型)

|    |    |    |    |       |
|----|----|----|----|-------|
|    |    | R7 | R7 | ✓(S2) |
|    |    | R6 | R6 | S1    |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5    |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5    |
| ☆  |    |    |    |       |

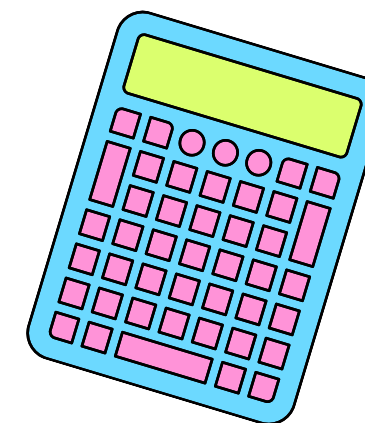
(☆): 代表起點(✓)代表終點





$\frac{x}{3} - 8 = 6$   
 $\frac{x}{3} - 8 + 8 = 6 + 8$   
 $\frac{x}{3} = 14$

# 正方形結論



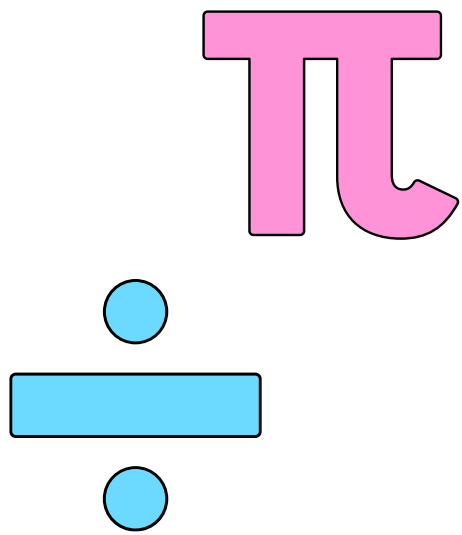
(1) 我發現解法路徑可分為階梯和L型。

(2) L型解法的步數都是4的倍數，

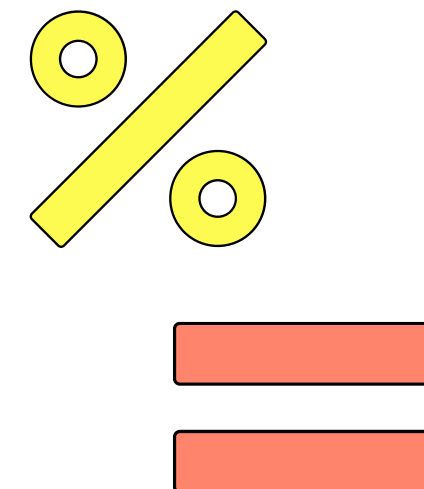
且L型路徑的正方形邊長剛好都是3的N倍+1，

則可以走L型為最短路徑破解。





# 探討N\*M的長方形地圖路徑



長方形範圍：2\*3 - 8\*9

2\*3的長方形(無解)

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | ✓ |
| ☆ |  |   |

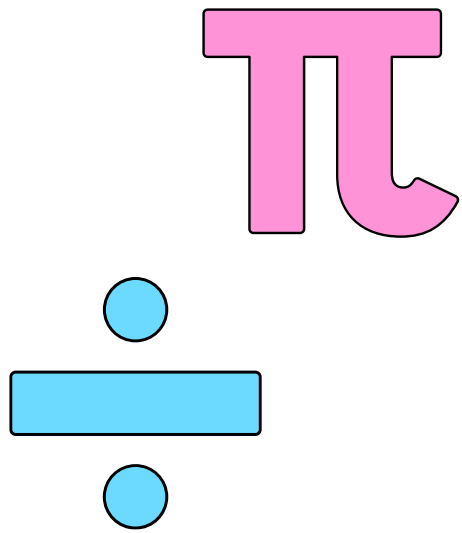
2\*4的長方形(有解)

|   |    |    |       |
|---|----|----|-------|
|   | R2 | R2 | ✓(S1) |
| ☆ | R1 | R1 |       |

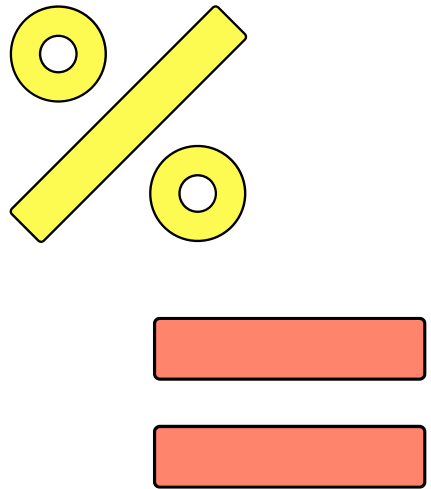
2\*5的長方形(無解)

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   |  |  |  | ✓ |
| ☆ |  |  |  |   |

(☆): 代表起點(✓)代表終點



# 探討N\*M的長方形地圖路徑



3\*5的長方形

|   |    |    |    |       |
|---|----|----|----|-------|
|   | R3 | R3 | S1 | ✓(S2) |
|   | R2 | R2 | R4 | R5    |
| ☆ | R1 | R1 | R4 | R5    |

4\*6的長方形

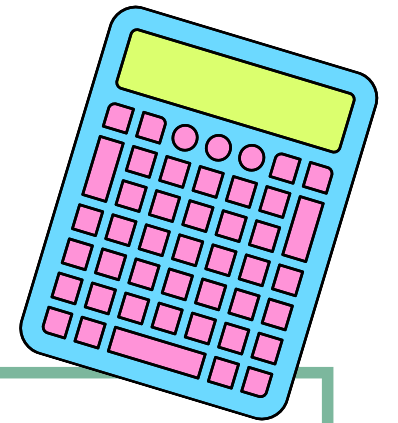
|    |    |    |    |    |       |
|----|----|----|----|----|-------|
|    |    |    |    |    | ✓(S1) |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6    |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6    |
| ☆  |    |    |    |    |       |

(☆): 代表起點(✓)代表終點



# 長方形結論

$$\begin{aligned}\frac{x}{3} - 8 &= 6 \\ \frac{x}{3} - 8 + 8 &= 6 + 8 \\ \frac{x}{3} &= 14\end{aligned}$$



(1) 在  $2 \times M$  的長方形

只有寬 ( $M$ ) 為  $1 + 3N$  ( $N$  不可為 0) 的邊長，  
才可以破解有步數。

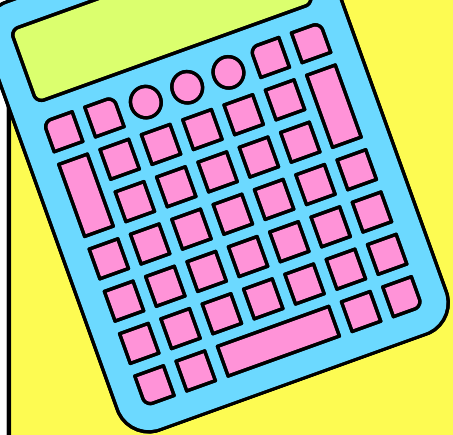
(2) 在長方形中我發現萬用解法，

就是盡量利用滾動的方式，

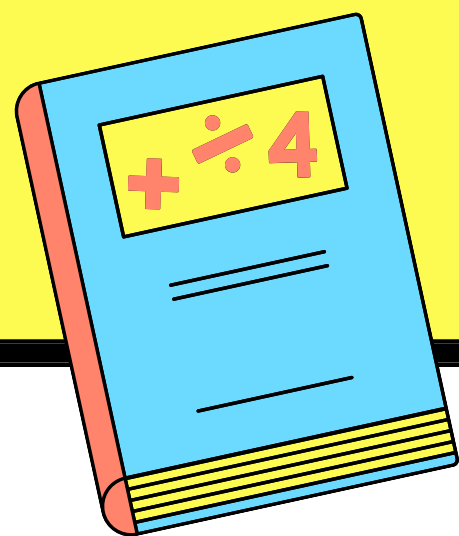
因為滾動就代表每次移動一格，

所以任何數都是它的倍數，都可以整除。

|   |    |    |    |    |    |       |
|---|----|----|----|----|----|-------|
|   | R5 | R5 | S1 |    |    | ✓(S2) |
|   | R4 | R4 | R6 | R7 | R8 | R9    |
|   | R3 | R3 | R6 | R7 | R8 | R9    |
|   | R2 | R2 |    |    |    |       |
| ☆ | R1 | R1 |    |    |    |       |



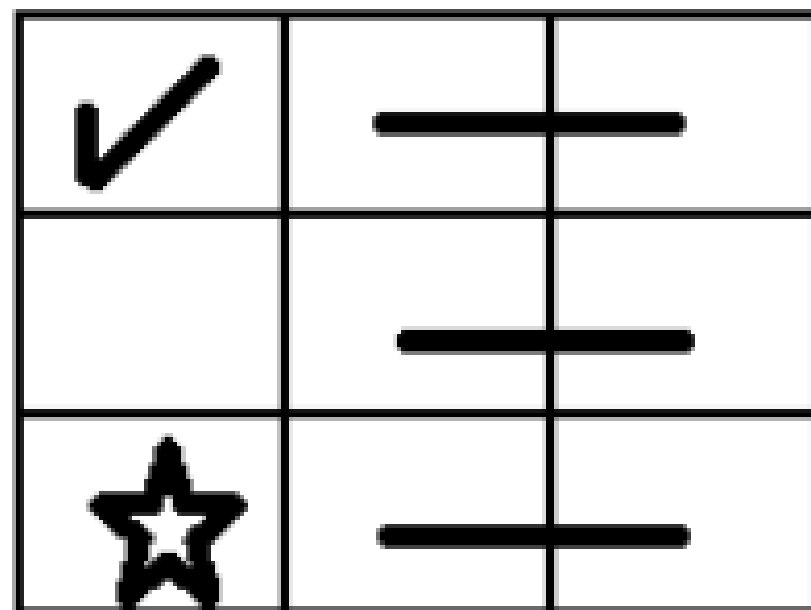
# 探討 不重複路徑無解的 正方形



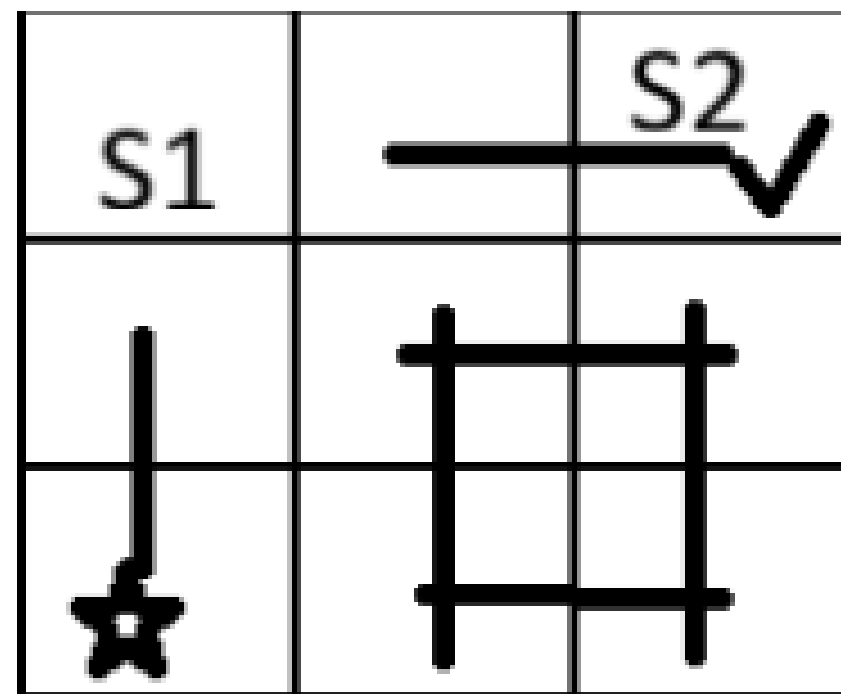
正方形位置命名

|   |   |   |
|---|---|---|
| 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 |
| ☆ | 2 | 3 |

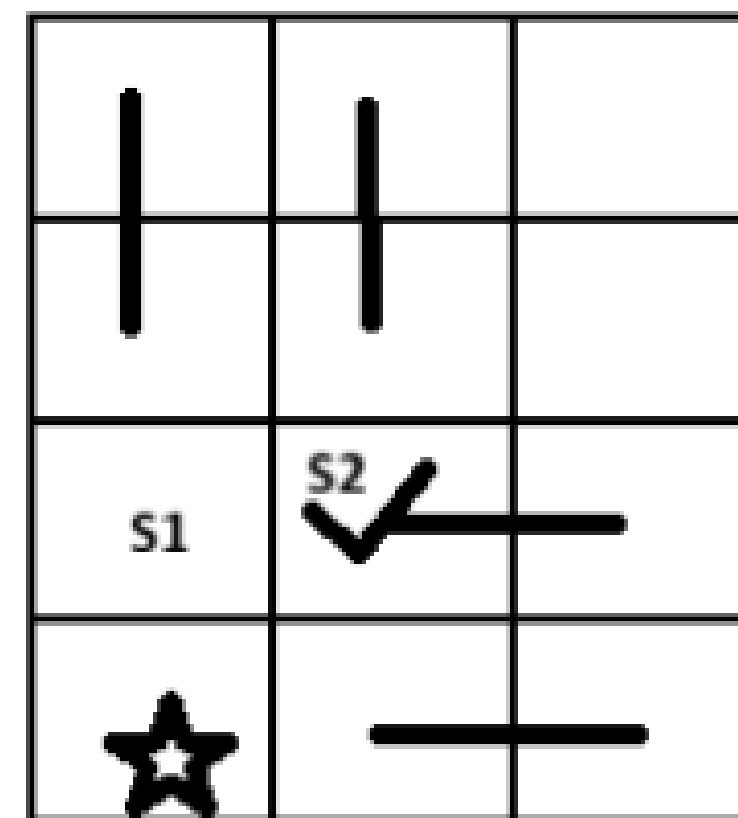
正方形中(3或7)位置



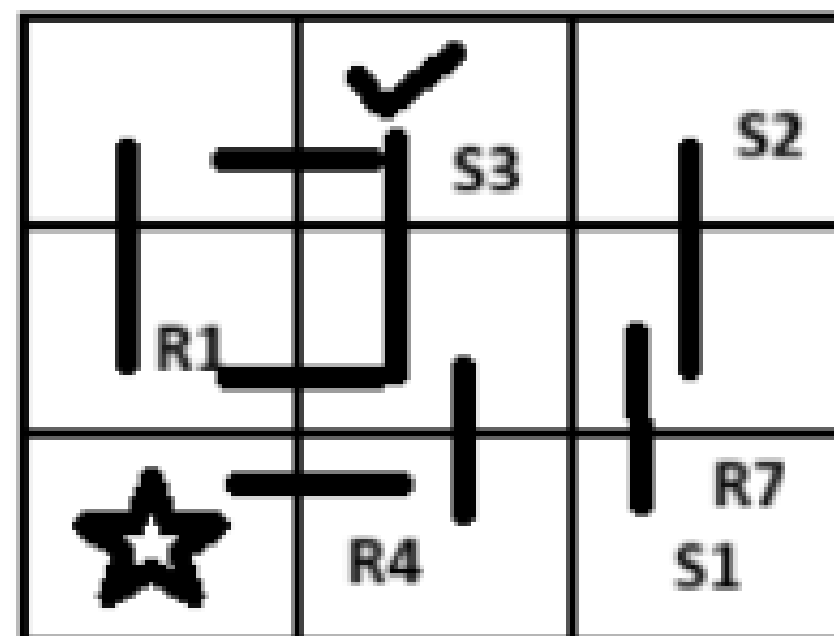
對角線位置(9)



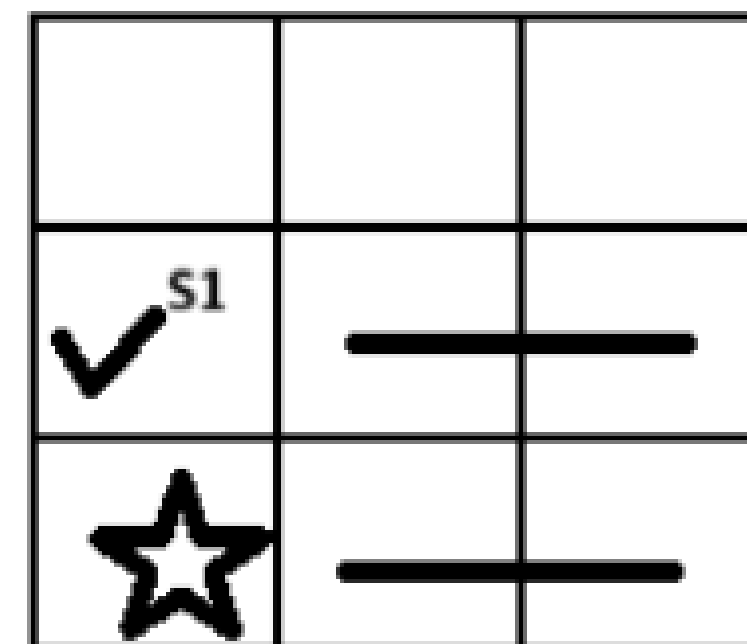
正方形中中心(5)位置



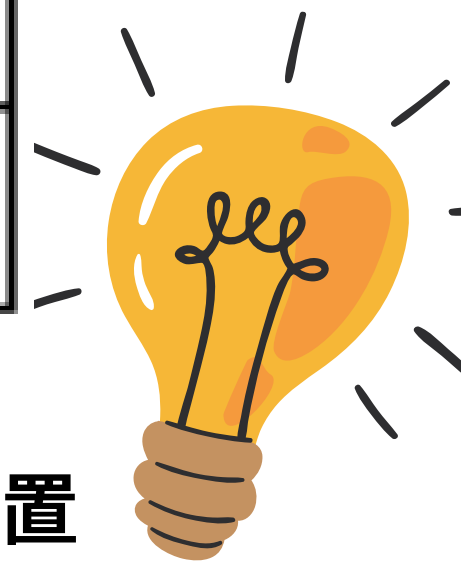
正方形中(6或8)位置



正方形中旁邊(2或4)位置



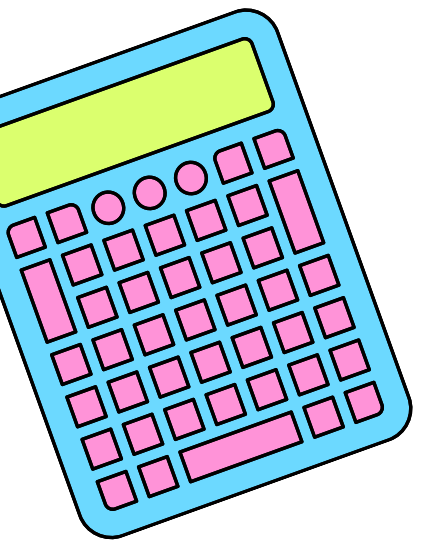
$$\begin{aligned}\frac{x}{3} - 8 &= 6 \\ \frac{x}{3} - 8 + 8 &= 6 + 8 \\ \frac{x}{3} &= 14\end{aligned}$$





$$\frac{x}{3} - 8 = 6$$
$$\frac{x}{3} - 8 + 8 = 6 + 8$$
$$\frac{x}{3} = 14$$

# 不重複路徑無解的 正方形結論

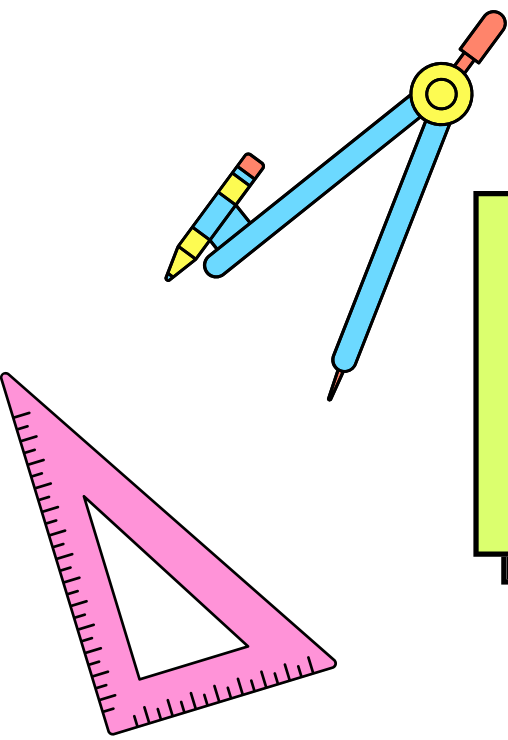


## 1.3\*3正方形不同位置的解法整理

|        |       |                |                |                |        |
|--------|-------|----------------|----------------|----------------|--------|
| 起始點-目標 | (1)-9 | (1)-8<br>(1)-6 | (1)-7<br>(1)-3 | (1)-2<br>(1)-4 | (1)-5  |
| 解法     | 重複路徑  | 重複路徑           | 不須重複路徑         | 不須重複路徑         | 擴大成3*4 |

## 2.觀察與發現

- (1)我發現3\*3正方形中的位置可以分成三大類解法，分別是：  
重複路徑、不重複路徑、擴大範圍。
- (2)我認為最簡單的解法是不重複路徑，  
因為我發現它們的位置和起點形成1\*(3或2)的長方形，  
但必須變成3\*3才有解。

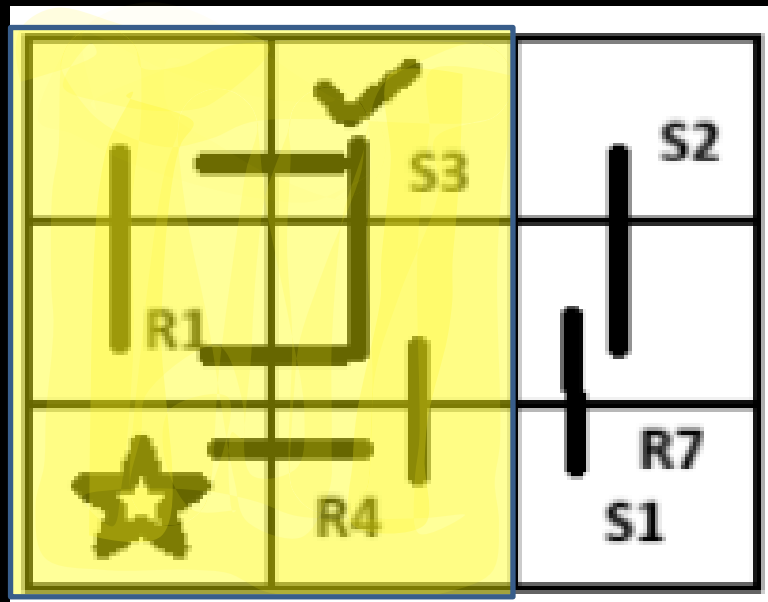


# 探討不重複路徑無解的長方形

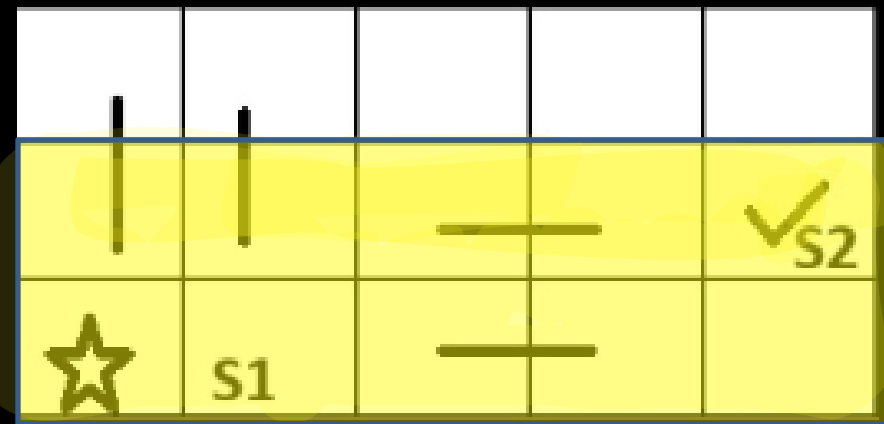
0

1

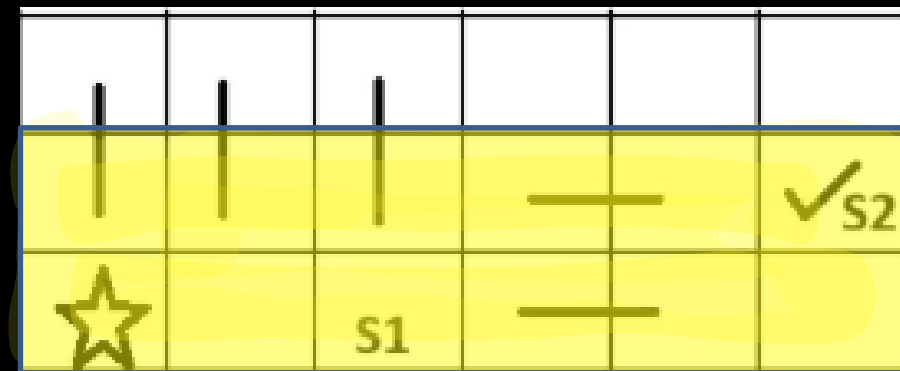
2\*3的長方形



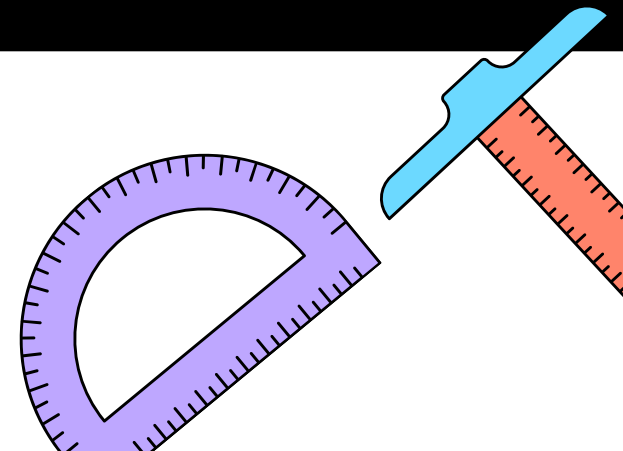
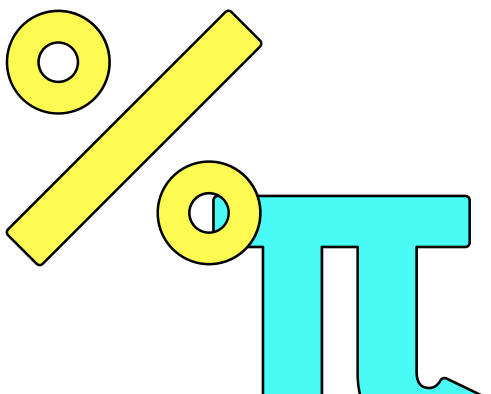
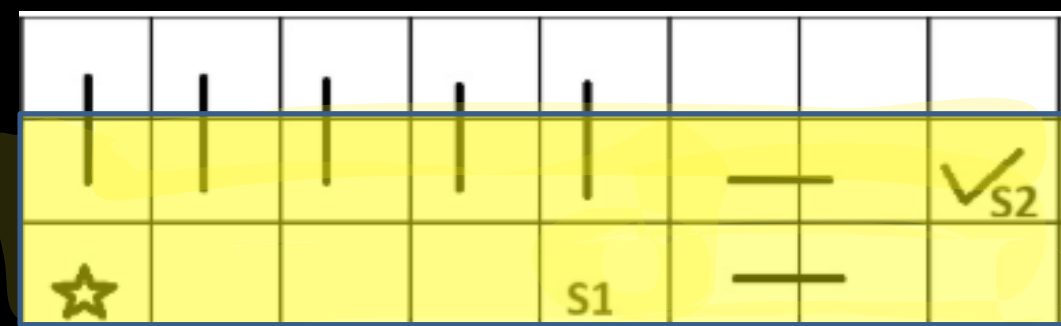
2\*5的長方形

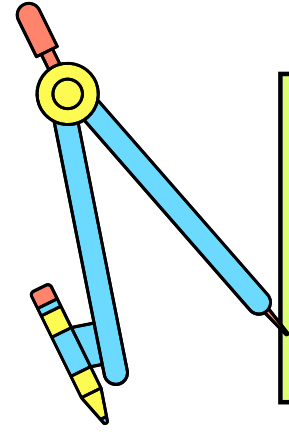


2\*6的長方形

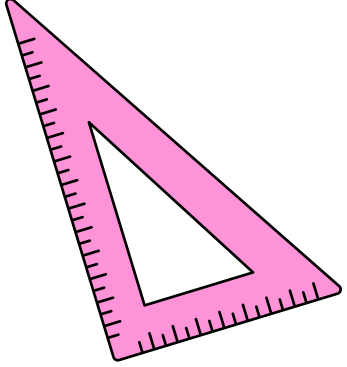


2\*8的長方形





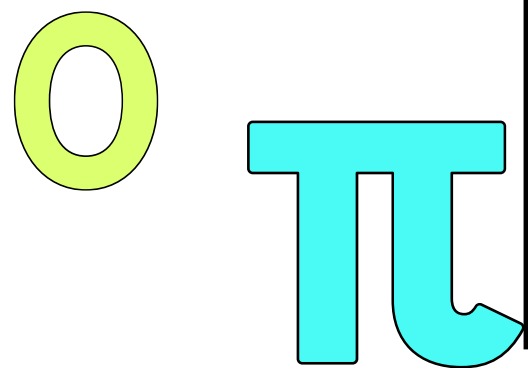
# 不重複路徑無解的長方形結論



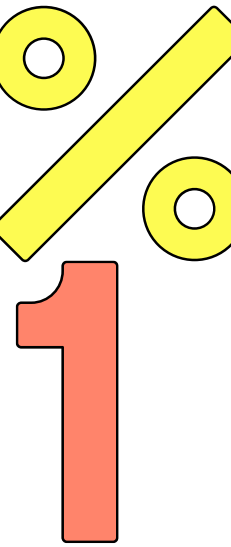
## 2\*M長方形對角線位置的解法整理

| 邊長 | 2*3            | 2*5             | 2*6             | 2*8             |
|----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 解法 | 擴大成3*3<br>重複路徑 | 擴大成3*5<br>不重複路徑 | 擴大成3*6<br>不重複路徑 | 擴大成3*8<br>不重複路徑 |

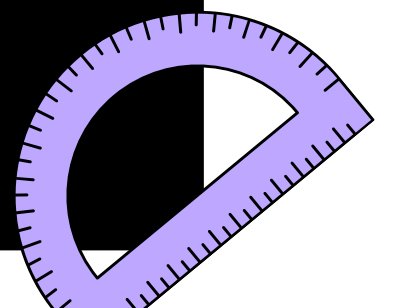
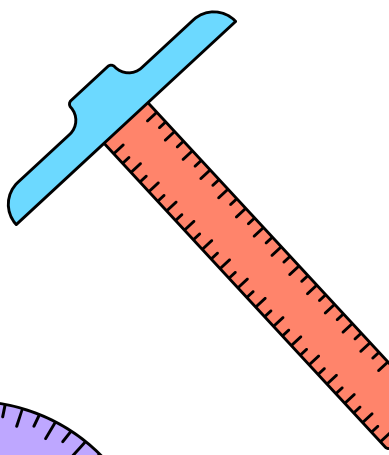
觀察與發現：我發現邊長為2時，積木無法轉方向，  
只要將邊長擴大為3，就可以轉方向，  
也就可以站立在目標位置。



0  $\pi$



%  
1





# 關卡分析

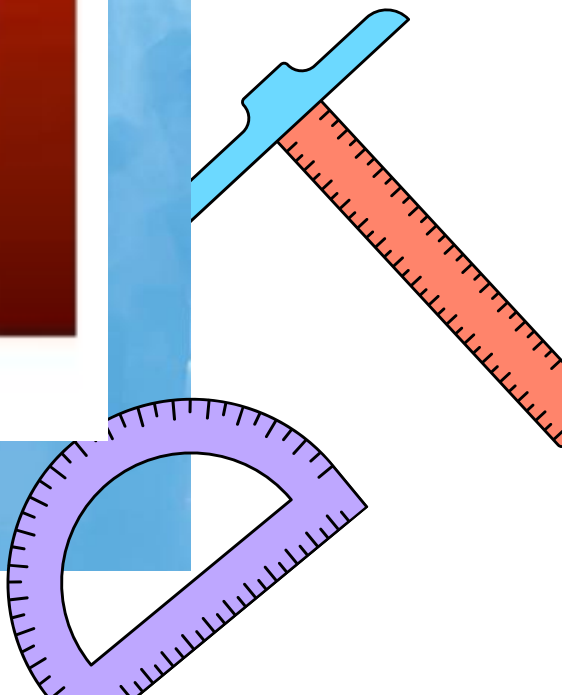
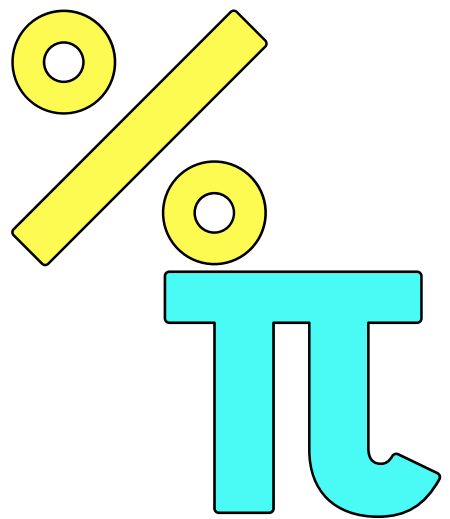
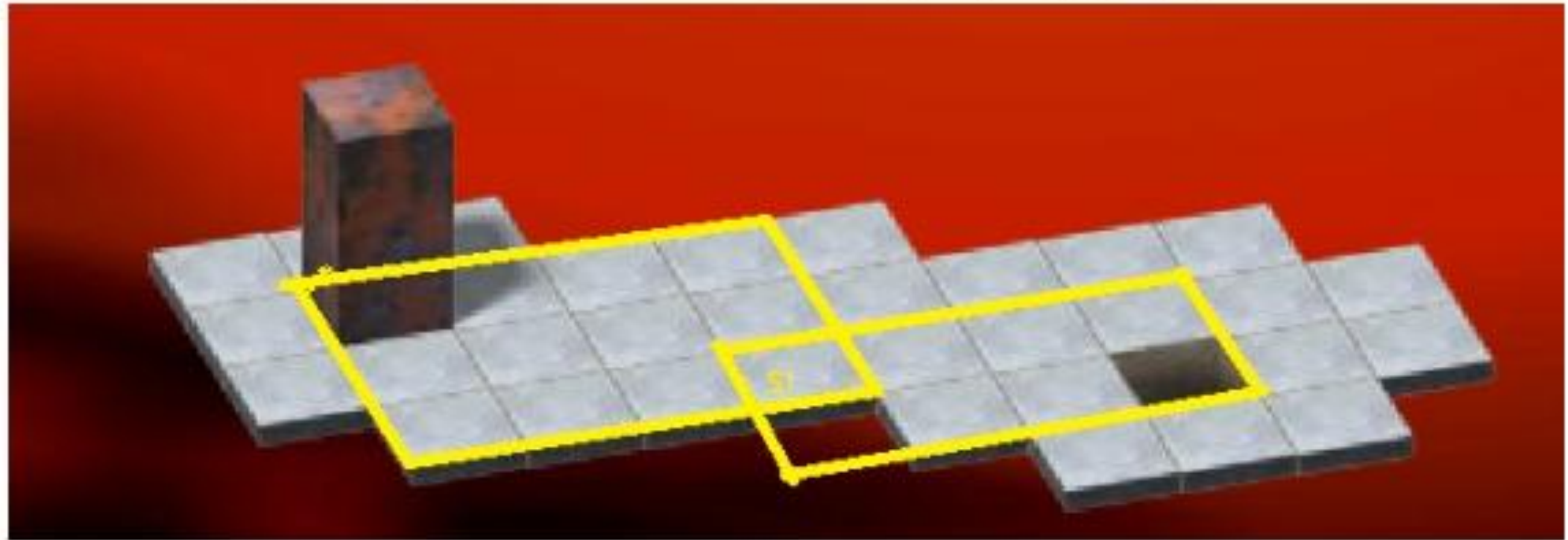
0

1

## 逐關畫圖探討分析 第一關

1.  $3 \times 4$  的長方形(S1)

2.  $2 \times 4(-1)$  的長方形



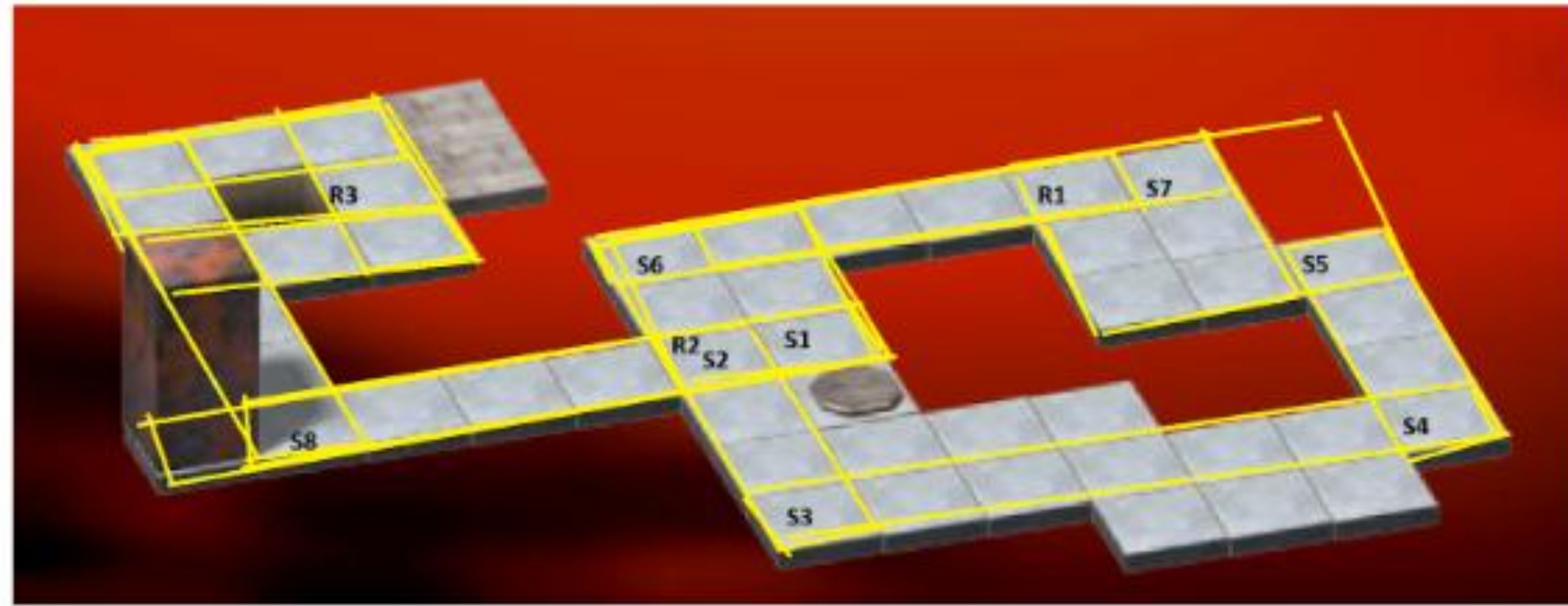
# 關卡分析

0

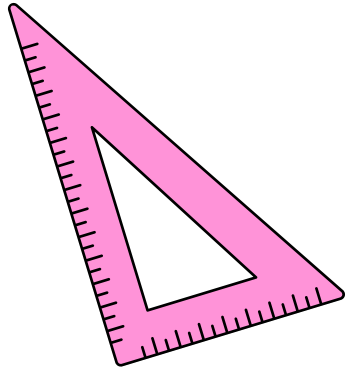
1

## 第十一關

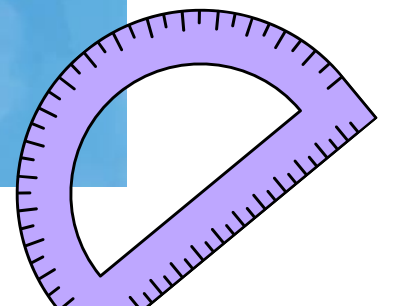
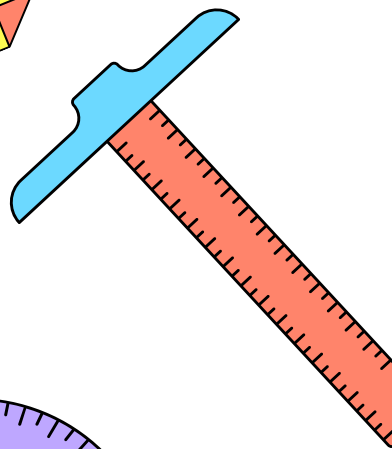
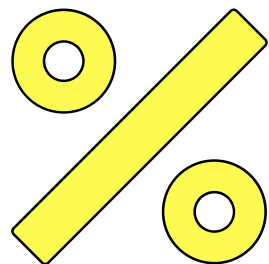
1. 1\*7的長方形(S1)
2. 3\*2的長方形(S2)
3. 1\*4的長方形(S3)
4. 1\*7的長方形(S4)
5. 1\*4的長方形(S5)
6. 3\*3的正方形(R1)
7. 1\*6的長方形(S6)
8. 2\*3的長方形(S7)
9. 1\*6的長方形
10. 2\*3的長方形(R2)
12. 1\*6的長方形(S8)
13. 1\*5的長方形
14. 3\*4(-1)的長方形(R3) \*不可碰到0型按鈕



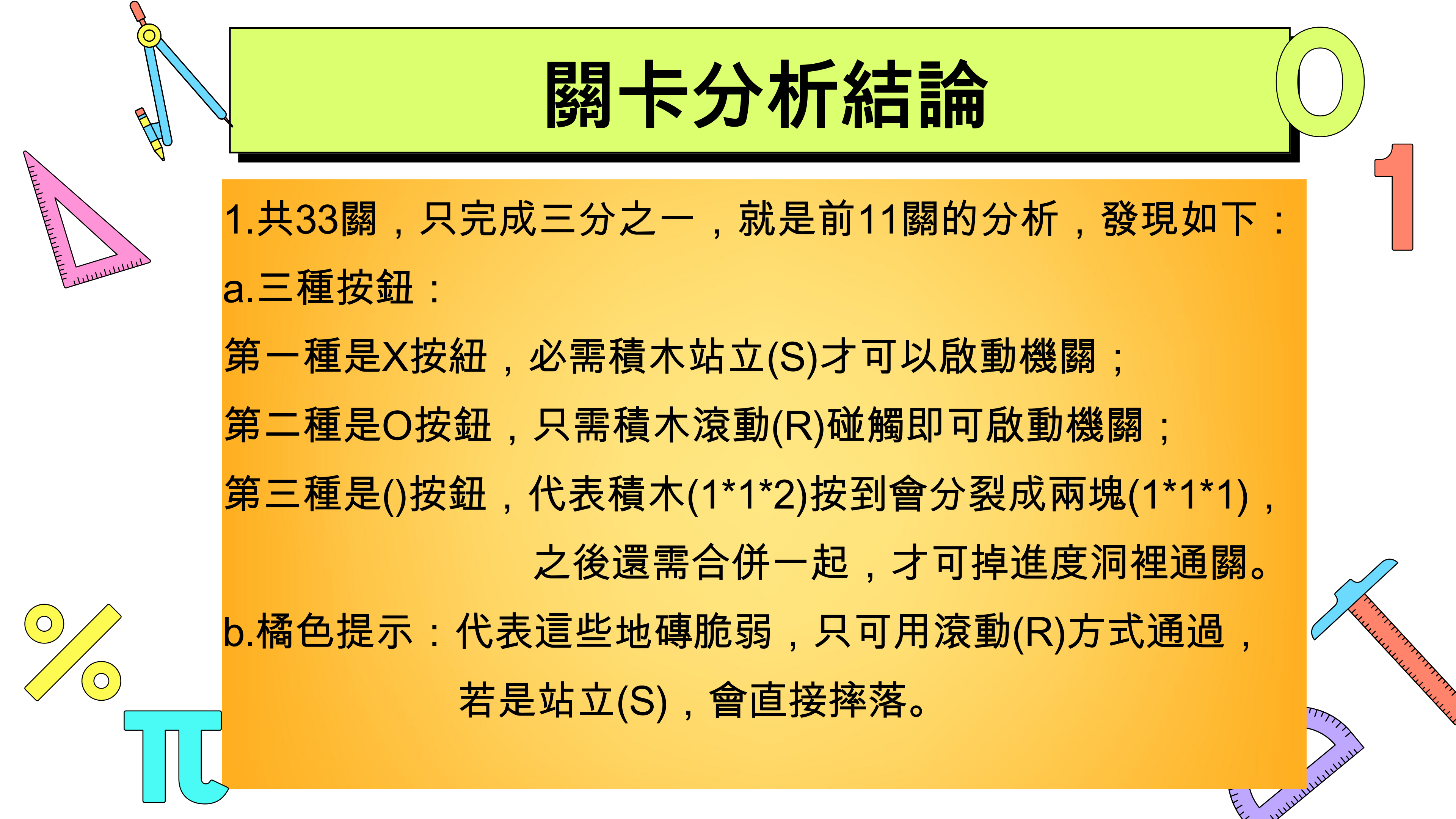
$$\begin{aligned}\frac{x}{3} - 8 &= 6 \\ \frac{x}{3} - 8 + 8 &= 6 + 8 \\ \frac{x}{3} &= 14\end{aligned}$$



$\pi$







# 關卡分析結論

1.共33關，只完成三分之一，就是前11關的分析，發現如下：

a.三種按鈕：

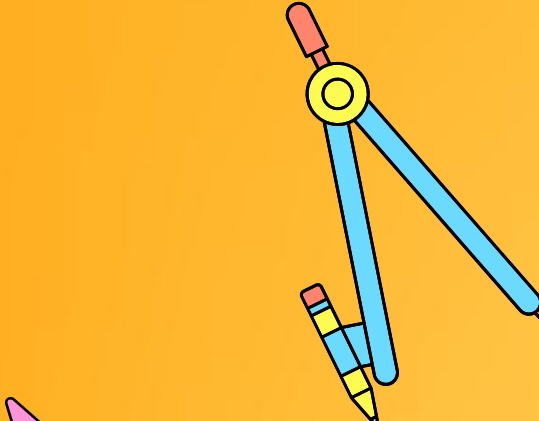
第一種是X按鈕，必需積木站立(S)才可以啟動機關；

第二種是○按鈕，只需積木滾動(R)碰觸即可啟動機關；

第三種是()按鈕，代表積木( $1*1*2$ )按到會分裂成兩塊( $1*1*1$ )，

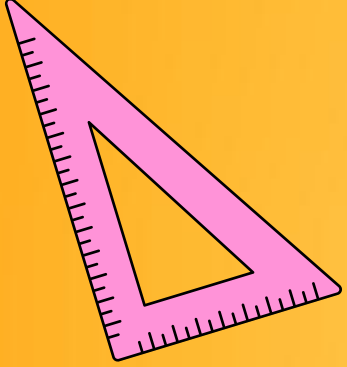
之後還需合併一起，才可掉進度洞裡通關。

b.橘色提示：代表這些地磚脆弱，只可用滾動(R)方式通過，  
若是站立(S)，會直接摔落。



# 關卡變化：由易而難

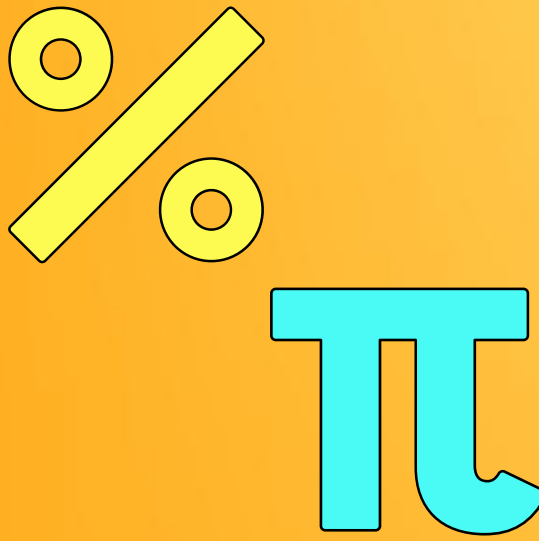
0  
1



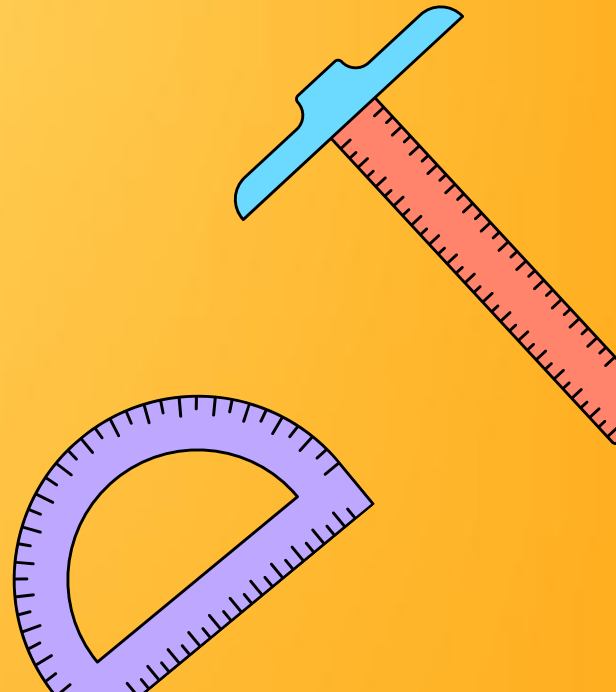
## 分析現況

## 意義

| 長<br>方<br>形 | 數量 | 少-多                                                           | 關鍵點變多            |
|-------------|----|---------------------------------------------------------------|------------------|
|             | 形狀 | 較大的方形 $N*M$ ( $N$ 或 $M$ 皆 $\geq 3$ )，逐漸夾雜出現 $1*M$ 或 $2*M$ 狹長型 | 繞路、轉方向           |
|             | 按鈕 | 少-多                                                           | 必須符合它的需求，完成階段性任務 |



%  
 $\pi$



# 六、評鑑與檢討：上述每一階段的省思與收穫

(一)尋找主題：剛好帶領活動。

(二)擬定研究問題：大大小小的正方形和長方形加加減減形成。

(三)資料分析：

1.正方形長方形路徑分析-不斷嘗試。

2探討不重複路徑無解的正方形和長方形-打破限制。

3.關卡分析-找出關鍵位置，每一關卡都需反覆觀看。

(四)研究結果與討論：整理出表格-觀察找出規律。

**END**