

# 用 GeoGebra 輔助學習「周界」

教育局小學校本課程發展組  
以行求知分享會

陳兆東老師(仁濟醫院陳耀星小學)  
陳鋼博士(教育局小學校本課程發展組)

2019年4月13日

# 講座內容

- \* 1. 周界的教學（部份課題）
- \* 2. GeoGebra 的簡單編程技巧

# 學校背景

- \* 學校創立於1996年，座落於將軍澳煜明苑側（港鐵坑口站）。
- \* 是仁濟醫院主辦的第五間政府資助小學。
- \* 四年級推行 Bring Your Own Device (BYOD) 政策，學生帶備平板電腦，促進電子學習。

# 周界的教學（部份課題）

- \* 學習一個圖形的周界
- \* 比較兩個圖形的周界
- \* 多個圖形合併後的周界
- \* 用移邊的方法求周界

# 周界的教學 – 一個圖形的周界

- \* 學生剛剛學習周界。
- \* 期望：讓學生動手製作不同圖形，從而熟習周界的概念。
- \* 重點：自由製作圖形。

# 周界的教學

\* <https://www.geogebra.org/m/mden93ex>

The screenshot shows a GeoGebra interface with a sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar contains a menu with the following items: 'P4 Perimeter 周界', '製作圖形 (Making figures)', '比較圖形周界 (Comparing perimeters)', '多個圖形的周界 (Figures formed by multiple r', and '遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)'. The main content area displays the title 'P4 Perimeter 周界', the author 'Author: Kong\_Chan', a small grid diagram with colored lines, and a 'Table of Contents' section. The 'Table of Contents' lists: '製作圖形 (Making figures)' with sub-item 'P4 Perimeter / 周界'; '比較圖形周界 (Comparing perimeters)' with sub-items 'P4 Perimeter 周界 Q1', 'P4 Perimeter 周界 Q2', 'P4 Perimeter 周界 Q3', and 'P4 探究兩相鄰圖形的周界 / Inquiry about perimeters of two adjacent figures'; '多個圖形的周界 (Figures formed by multiple rectangles)' with sub-item 'P4 Perimeter 圖形拼砌'; and '遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)'.

# 周界的教學 – 一個圖形的周界

## P4 Perimeter / 周界

Author: Kong\_Chan

Topic: Perimeter

重置線段 / Reset lines

顯示長度 / Show lengths of segments

格線 / 釘點 Gridlines / Dots

7

# 周界的教學 – 一個圖形的周界

學生掃描QR碼，上網做 GeoGebra 課業。





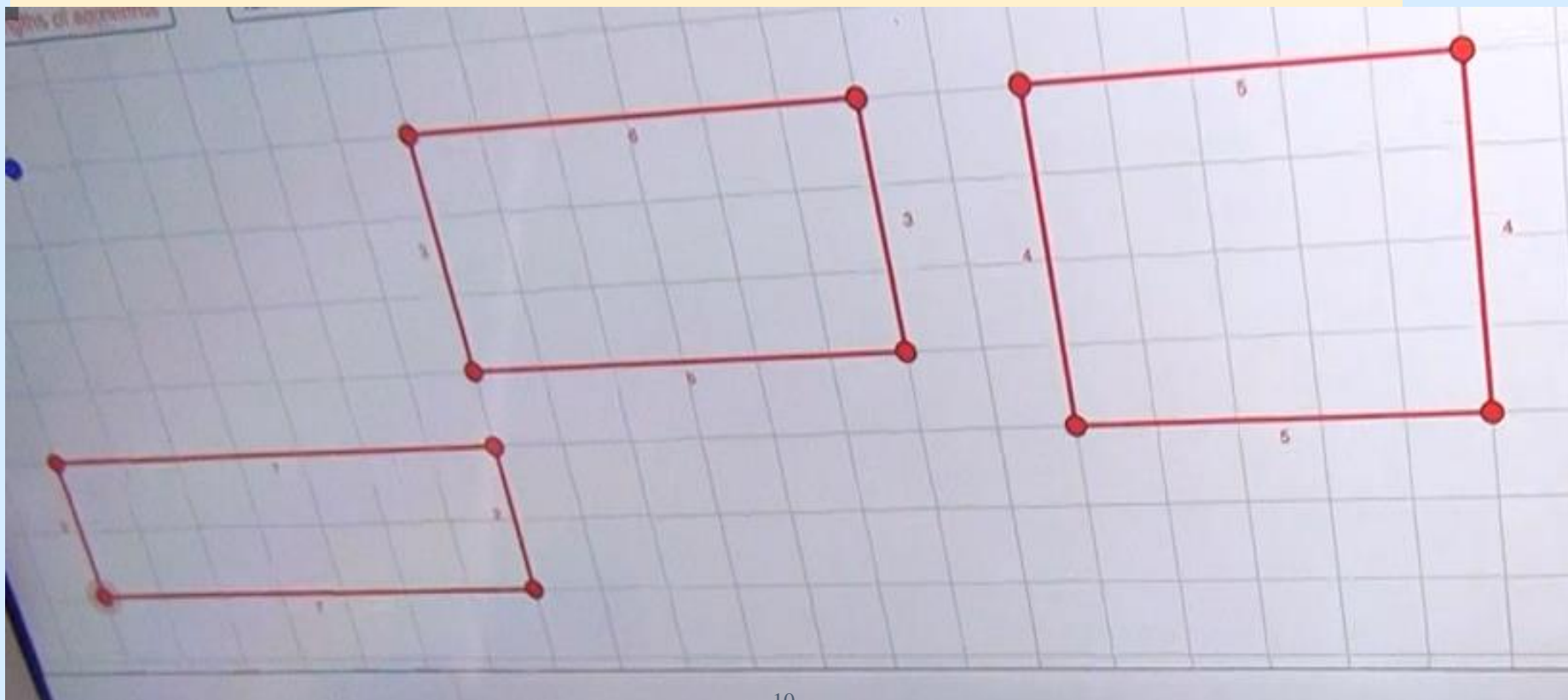
# 用 Miracast 投射影像

投影機裝了Miracast的設備，便能把平板電腦的影像經由投影機投射至螢幕。



# 周界的教學 – 一個圖形的周界

問題：製作指定邊長的圖形。





# 一個圖形的周界

## 配合紙筆練習

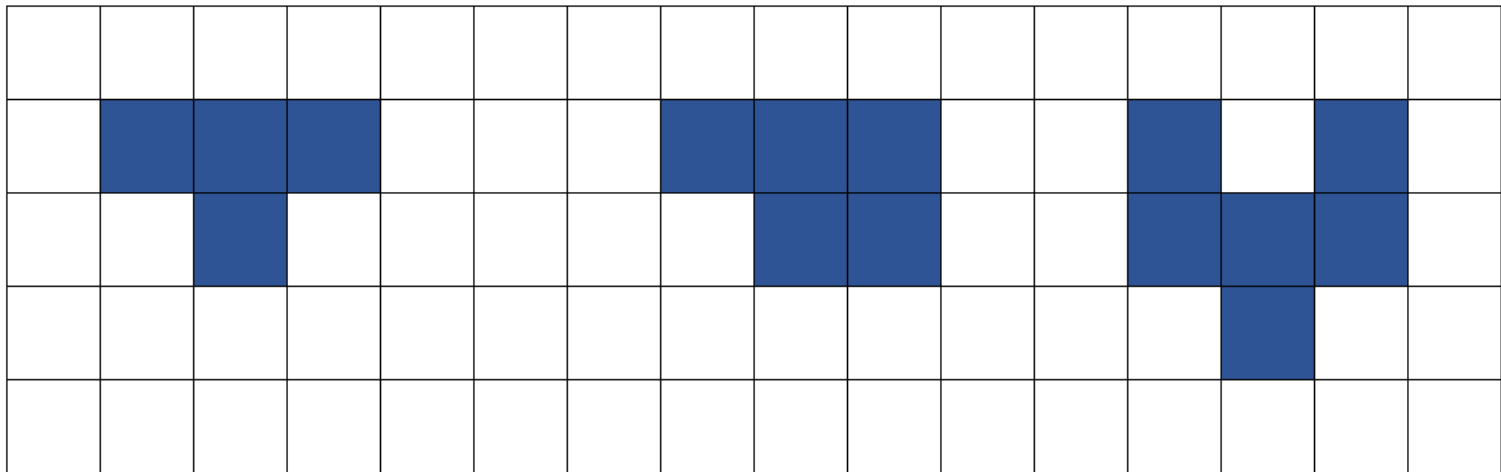
姓名：\_\_\_\_\_ ( )

班別：\_\_\_\_\_



利用方格紙求周界

下圖各小正方形的邊界為 1 cm，求各陰影圖案的周界。



\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ ( )

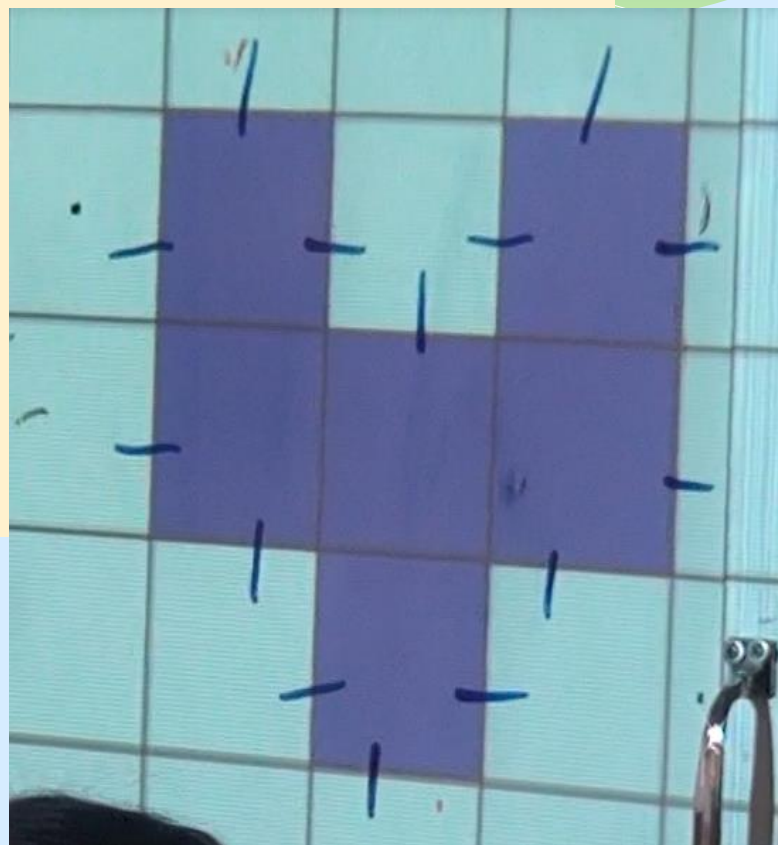
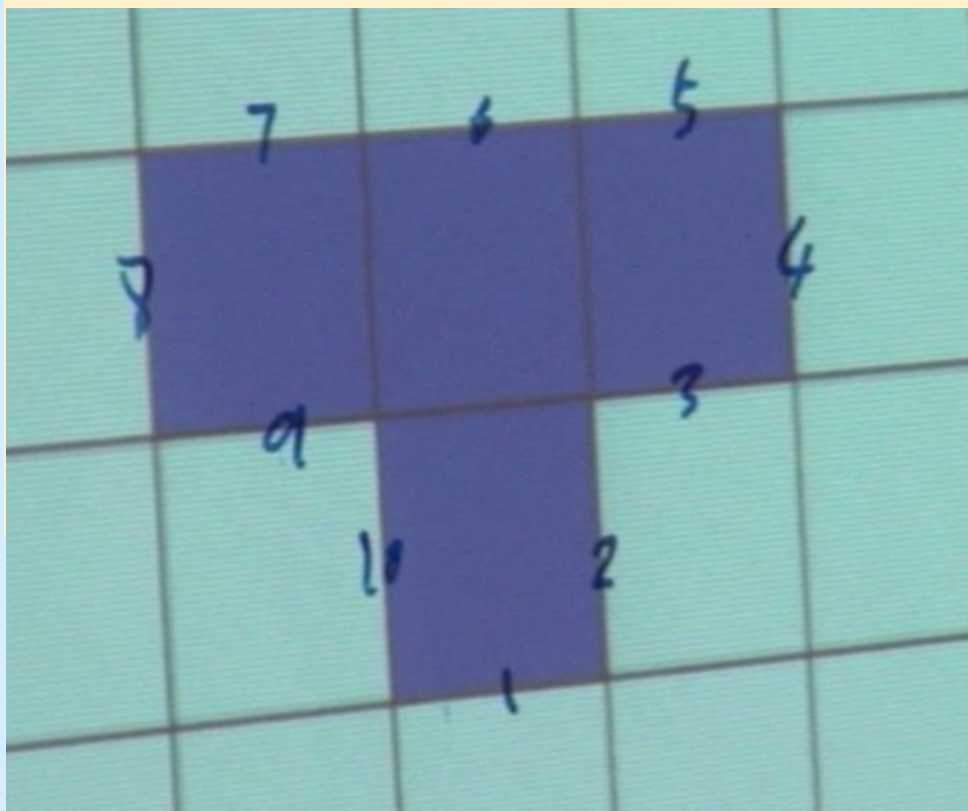
\_\_\_\_\_ ( )

# 周界的教學 – 一個圖形的周界

教師鼓勵學生用標記求周界。

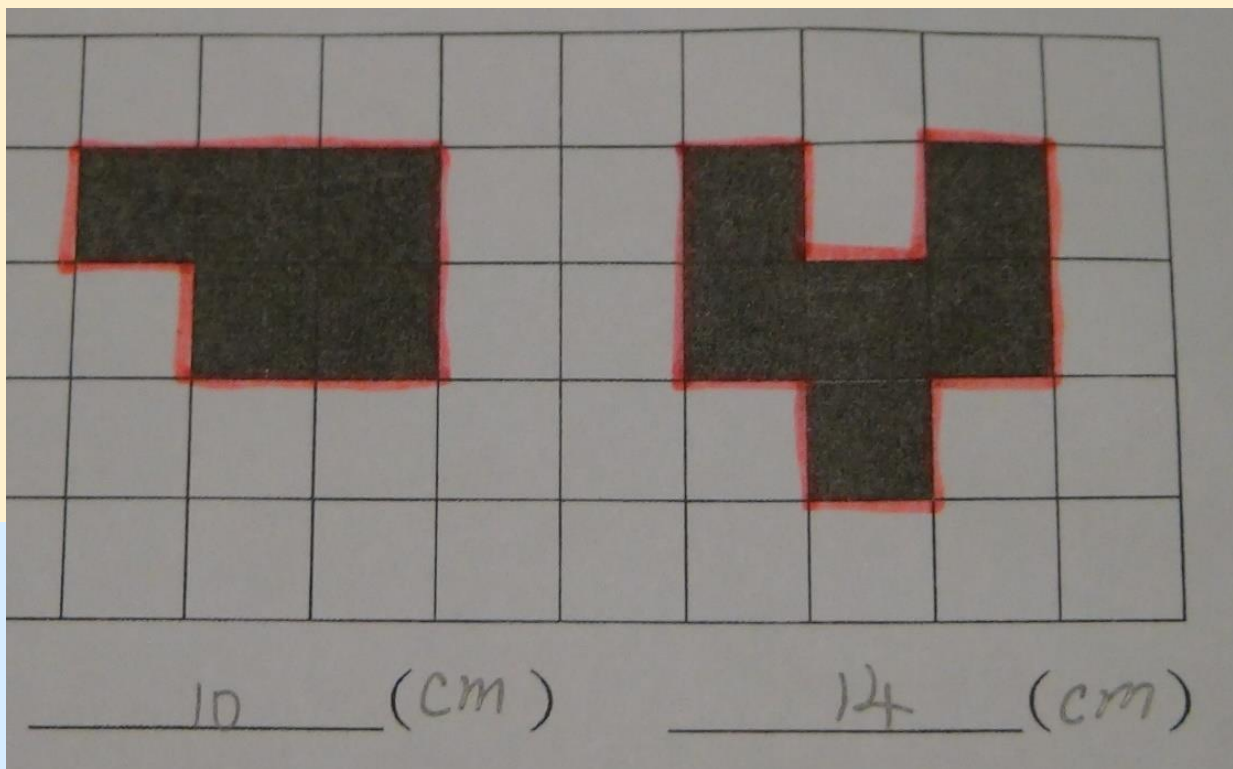
# 周界的教學 – 一個圖形的周界

其他學生的方法。



# 周界的教學 – 一個圖形的周界

其他學生的方法。



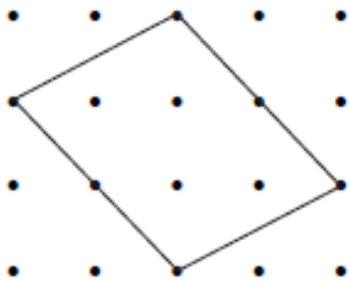
# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

\* 期望：學習了一個圖形的周界後，學習比較兩個圖形的周界。

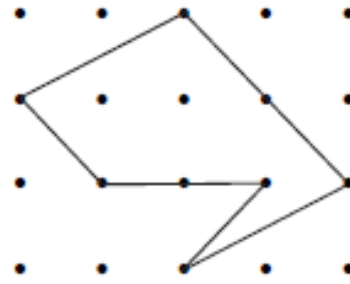


# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

2015 6M4 Q24



X



Y

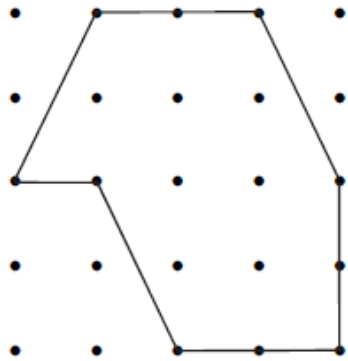
細閱上圖，以下哪項描述是正確的？

- A. X 的周界比 Y 的長。
- B. X 和 Y 的周界相等。
- C. X 的周界比 Y 的短。
- D. 無法比較 X 和 Y 的周界。<sup>17</sup>

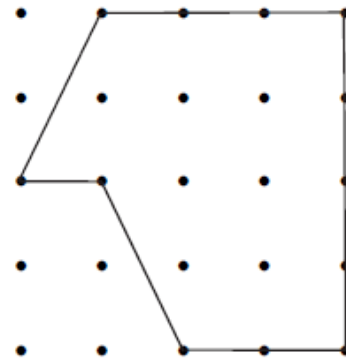
|     |        |
|-----|--------|
| A   | 4.4 %  |
| B   | 5.9 %  |
| * C | 81.1 % |
| D   | 8.5 %  |
| U   | 0.1 %  |

# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

2017 6M4 Q21



X



Y

細閱上圖，以下哪項描述是正確的？

- A. X 的周界比 Y 的短。
- B. X 和 Y 的周界相等。
- C. X 的周界比 Y 的長。
- D. 無法比較 X 和 Y 的周界。<sup>18</sup>

|     |        |
|-----|--------|
| * A | 72.5 % |
| B   | 8.5 %  |
| C   | 7.9 %  |
| D   | 11.0 % |
| U   | 0.2 %  |

# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

\* 期望：學習了一個圖形的周界後，學習了解兩個圖形的周界。

\* 重點：比較兩個圖形的周界。

# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

GeoGebra

## P4 Perimeter 周界

製作圖形 (Making figures)

### 比較圖形周界 (Comparing perimeters)

P4 Perimeter 周界 Q1

P4 Perimeter 周界 Q2

P4 Perimeter 周界 Q3

P4 探究兩相鄰圖形的周界/ Inquiry about per

多個圖形的周界 (Figures formed by multiple r

遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)

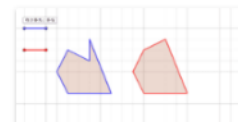
## 比較圖形周界 (Comparing perimeters)



P4 Perimeter 周界 Q1



P4 Perimeter 周界 Q2



P4 Perimeter 周界 Q3



P4 探究兩相鄰圖形的周界/ Inquiry

← Previous  
P4 Perimeter / 周界

Next  
P4 Perimeter 周界 Q1 →

# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

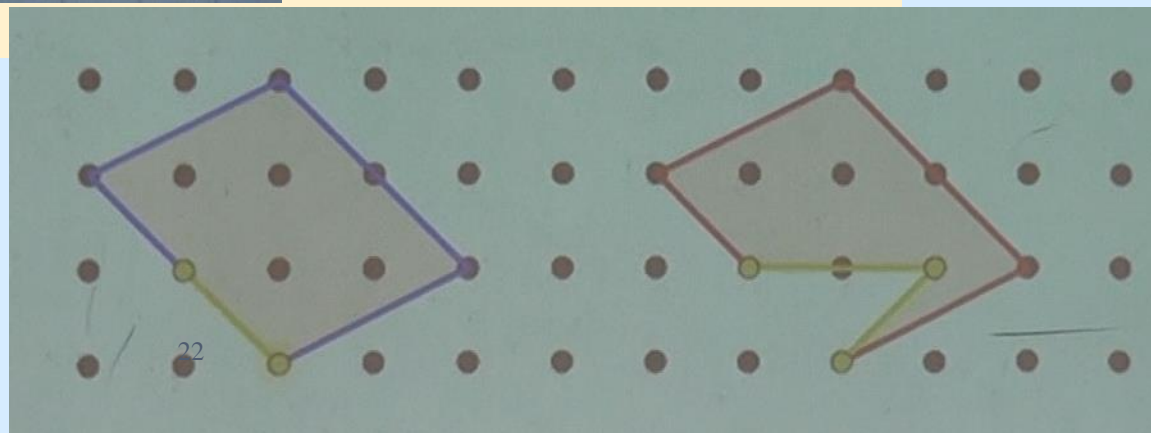
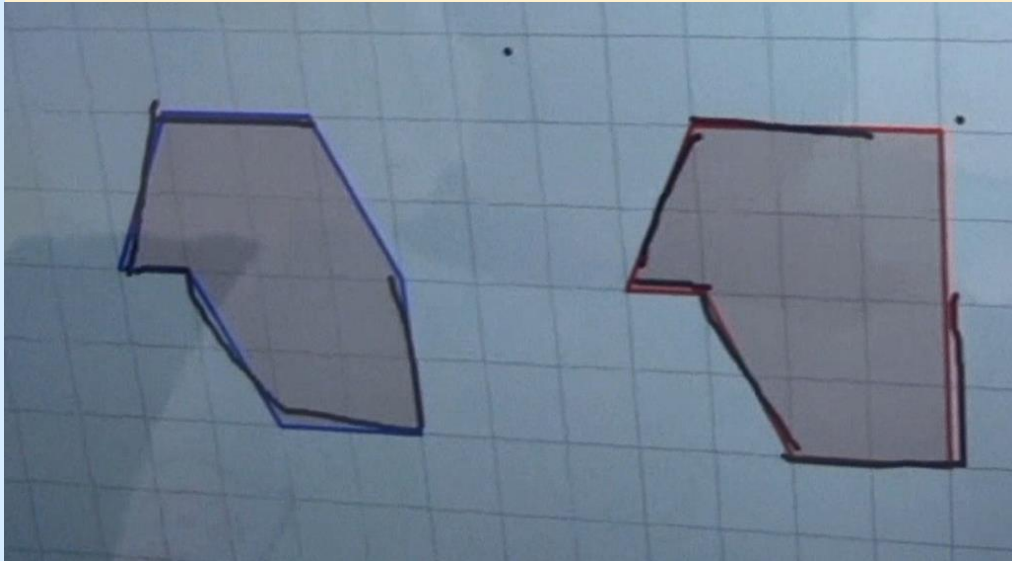
P4 Perimeter 周界 Q1

Author: Kong\_Chan

The interface features a toolbar at the top with icons for selection, drawing, text (ABC), erasing, and deleting. Below the toolbar are three buttons: '顯示長度 / Show lengths of segments', '格線 / 釘點 Gridlines / Dots', and '重置 / Reset'. The main workspace is a grid of black dots. On the left, a blue quadrilateral is drawn with its vertices at grid points. To its left, four horizontal line segments are shown in blue, red, and green, representing the lengths of the quadrilateral's sides. On the right, a red pentagon is drawn with its vertices at grid points. The interface also includes navigation arrows and a zoom icon in the top right corner.

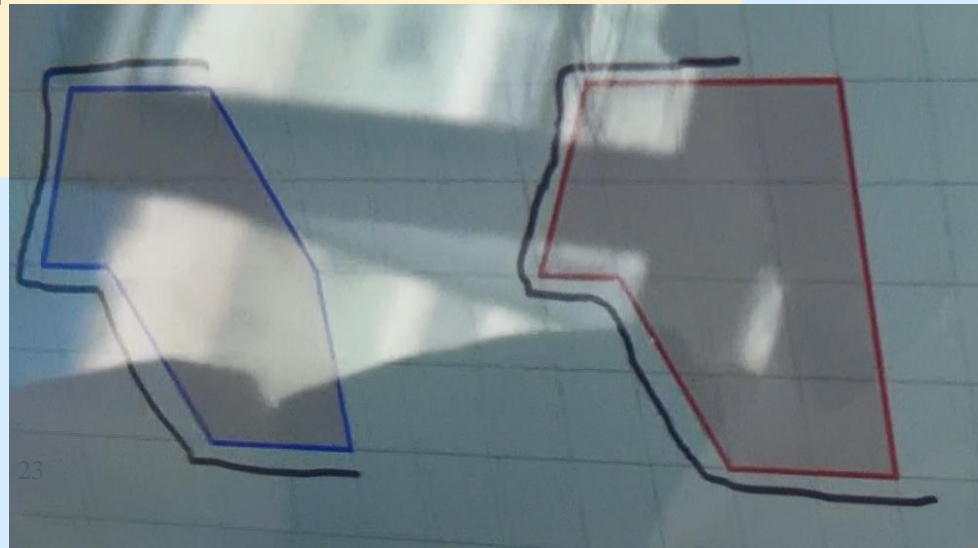
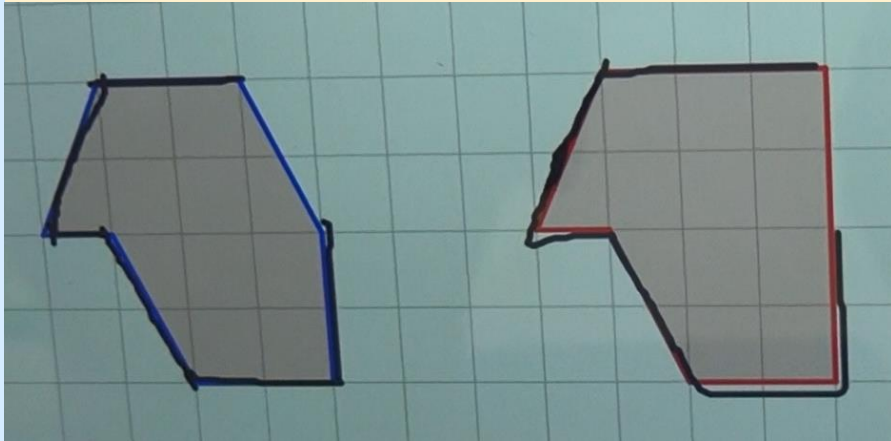
# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

教學策略：標記兩圖的相同部份。



# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

不大理想的標記方法



# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

## 配合紙筆練習

Q3



X

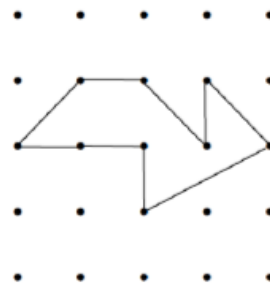


Y

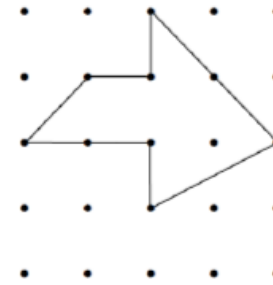
細閱上圖，以下哪項描述是正確的？

- A. X 的周界比 Y 的長。
- B. X 和 Y 的周界相等。
- C. X 的周界比 Y 的短。
- D. 無法比較 X 和 Y 的周界。

Q4



X

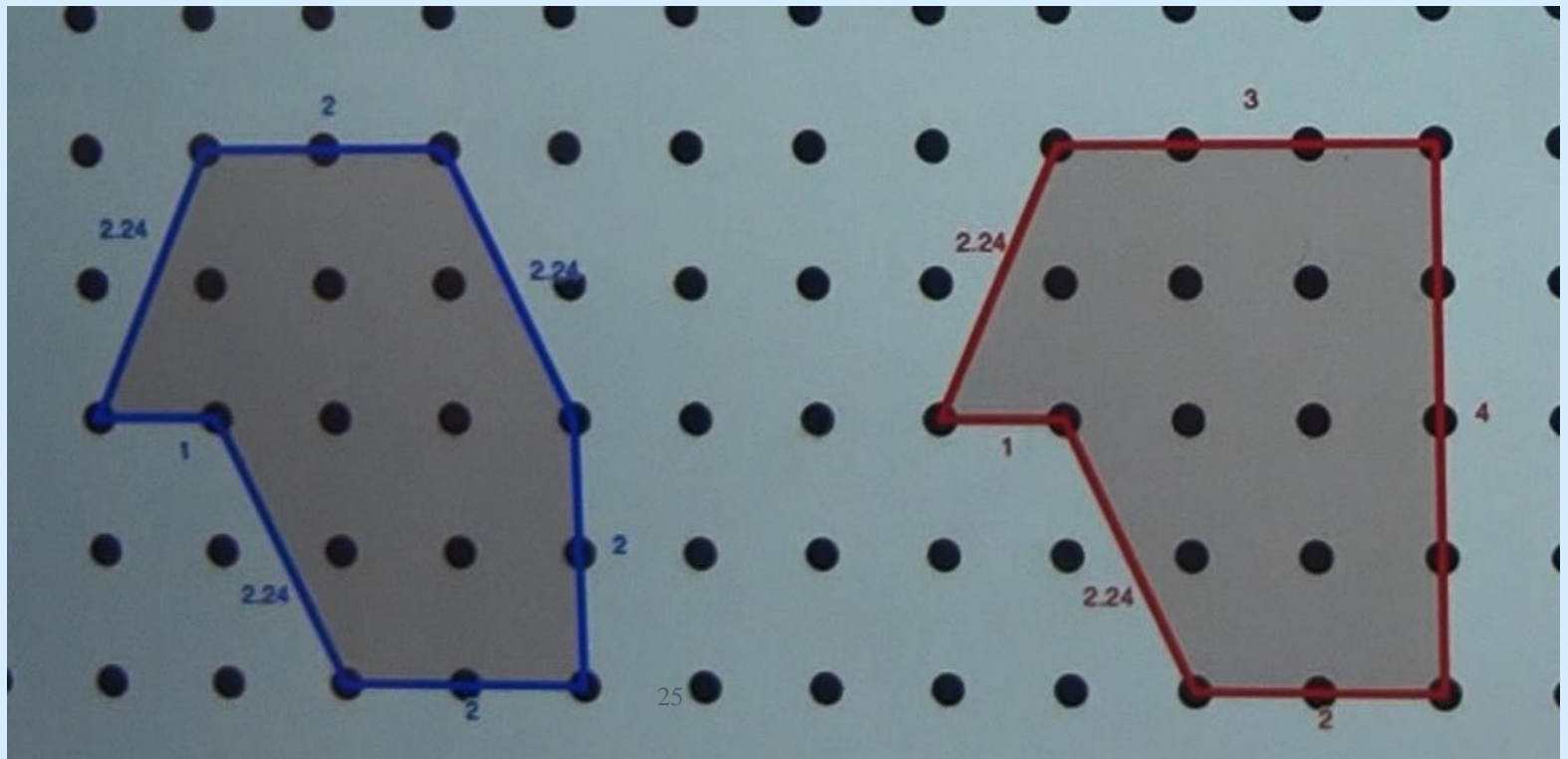


Y



# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

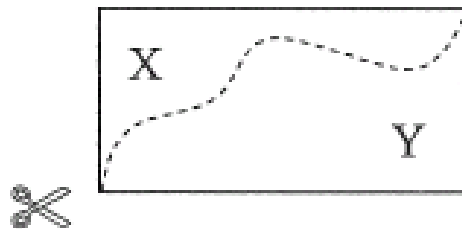
在此活動，不建議學生一早按鍵顯示線段長度。



# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

2007 6M3 Q24 ; 6M4 Q25

沿着虛線將下面的長方形剪開成 X 和 Y 兩部分，以下哪項描述是正確的？



- A. X 部分的周界較短
- B. Y 部分的周界較短
- C. X 部分和 Y 部分的周界相等
- D. 無法比較 X 部分和 Y 部分的周界

|     |        |
|-----|--------|
| A   | 24.8 % |
| B   | 2.0 %  |
| * C | 44.5 % |
| D   | 27.5 % |
| U   | 1.2 %  |

# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

The image displays a digital drawing application interface. At the top, there is a toolbar with icons for a mouse cursor, a red pencil, the text 'ABC', a red eraser, and a black trash can. Below the toolbar, a horizontal slider is visible. The main workspace contains two rectangles. The left rectangle is filled with a light brown color and has a black line connecting the top-left corner to a point on the right side, and another black line connecting that point to the bottom-right corner. The right rectangle is outlined in green and has a black line connecting the top-left corner to a point on the right side, and a purple line connecting that point to the bottom-right corner.

# 周界的教學 – 比較兩個圖形的周界

## 配合紙筆練習

練習：判斷下列各題中，圖形 X 及圖形 Y 周界的長短。

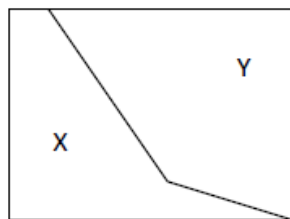
A. 圖形 X 的周界較短。

B. 圖形 Y 的周界較短。

C. 圖形 X 和 Y 的周界相等。

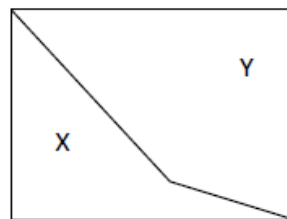
D. 無法比較圖形 X 和 Y 的周界。

1.



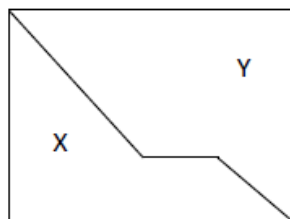
答案：\_\_\_\_\_

2.



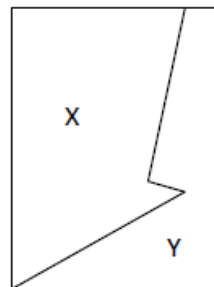
答案：\_\_\_\_\_

3.



答案：\_\_\_\_\_

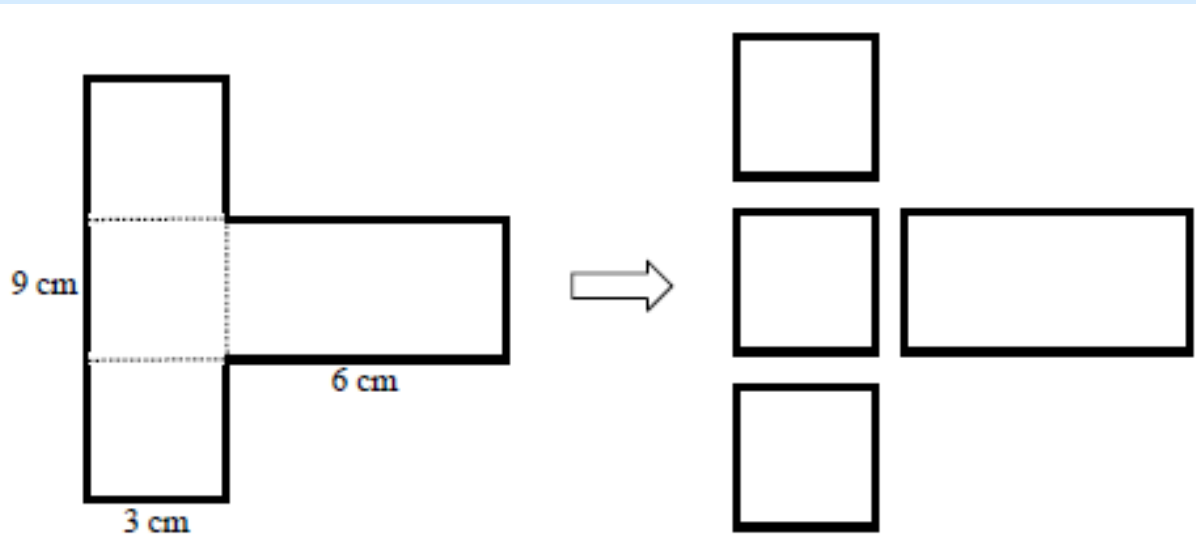
4.



28  
答案：\_\_\_\_\_

# 周界的教學 – 多個圖形合併後的周界

2013 6M3 Q26



左圖可分割成一個長方形和三個正方形。

(a) 長方形的周界是 \_\_\_\_\_ cm。

(b) 一個正方形的周界是 \_\_\_\_\_ cm。

|     |        |
|-----|--------|
| (a) | 55.8 % |
| (b) | 71.7 % |

# 周界的教學 – 多個圖形合併後的周界

\* 重點：了解圖形合併或分割後，其周界的變化。

# 周界的教學 – 多個圖形合併後的周界

GeoGebra

P4 Perimeter 周界

製作圖形 (Making figures)

比較圖形周界 (Comparing perimeters)

多個圖形的周界 (Figures formed by multiple r

P4 Perimeter 圖形拼砌

遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)

P4 Perimeter 圖形拼砌

Author: Kong\_Chan

顯示長度 / Show lengths of segments

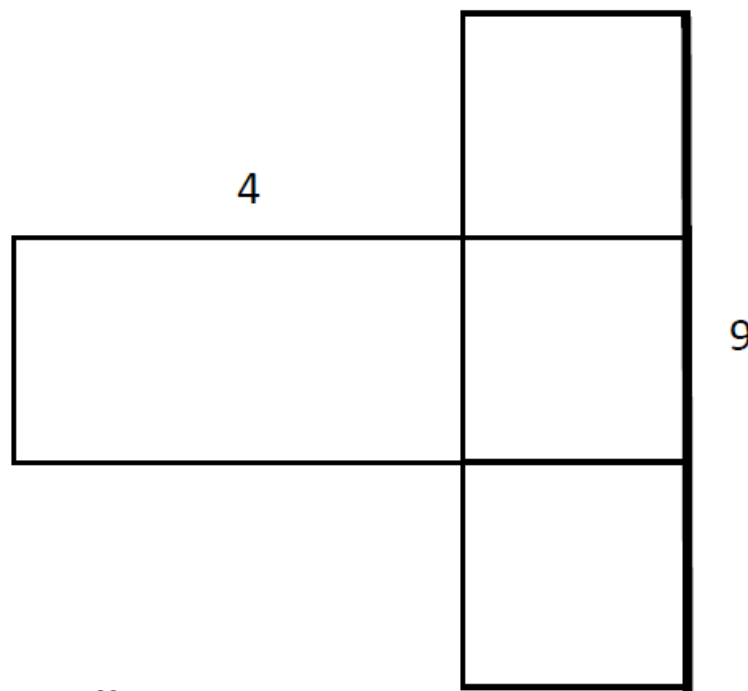
重置 / Reset



# 周界的教學 – 多個圖形合併後的周界

## 配合紙筆練習

下圖是由 3 個正方形和 1 個長方形組成



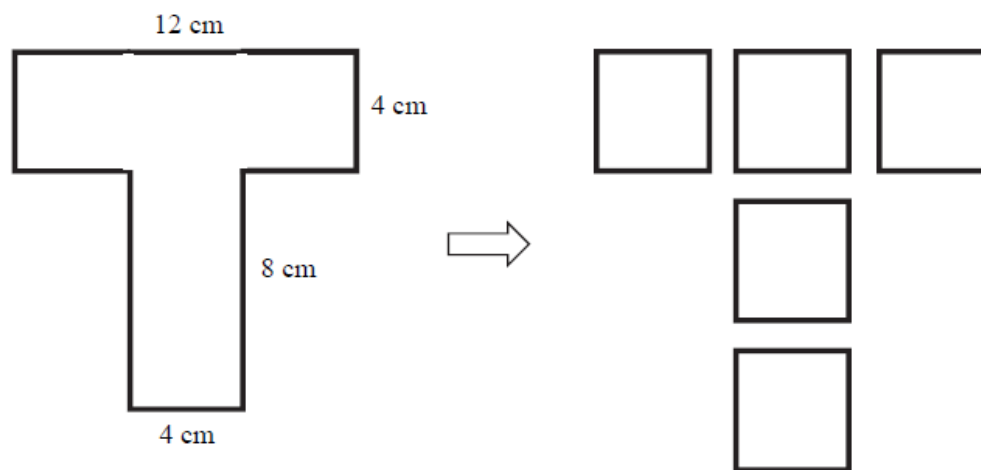


# 周界的教學－用移邊的方法求周界

- \* 重點：學習進階的解題技巧。

# 周界的教學 – 用移邊的方法求周界

2016 6M4 Q24



小勁把左圖分割成五個正方形。

(a) 左圖的周界是 \_\_\_\_\_ cm。

(b) 一個正方形的面積是 <sup>34</sup> \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>。

# 周界的教學 – 用移邊的方法求周界

GeoGebra

## P4 Perimeter 周界

製作圖形 (Making figures)

比較圖形周界 (Comparing perimeters)

多個圖形的周界 (Figures formed by multiple r

遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)

P4 Perimeter Irregular Shapes Q1

P4 Perimeter Irregular Shapes Q2

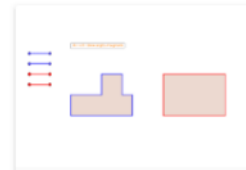
P4 Perimeter Irregular Shapes Q3

P4 Perimeter Irregular Shapes Q4

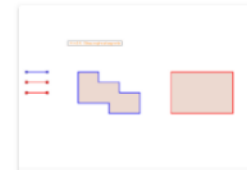
## 遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)



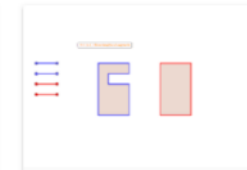
P4 Perimeter Irregular Shapes



P4 Perimeter Irregular Shapes



P4 Perimeter Irregular Shapes

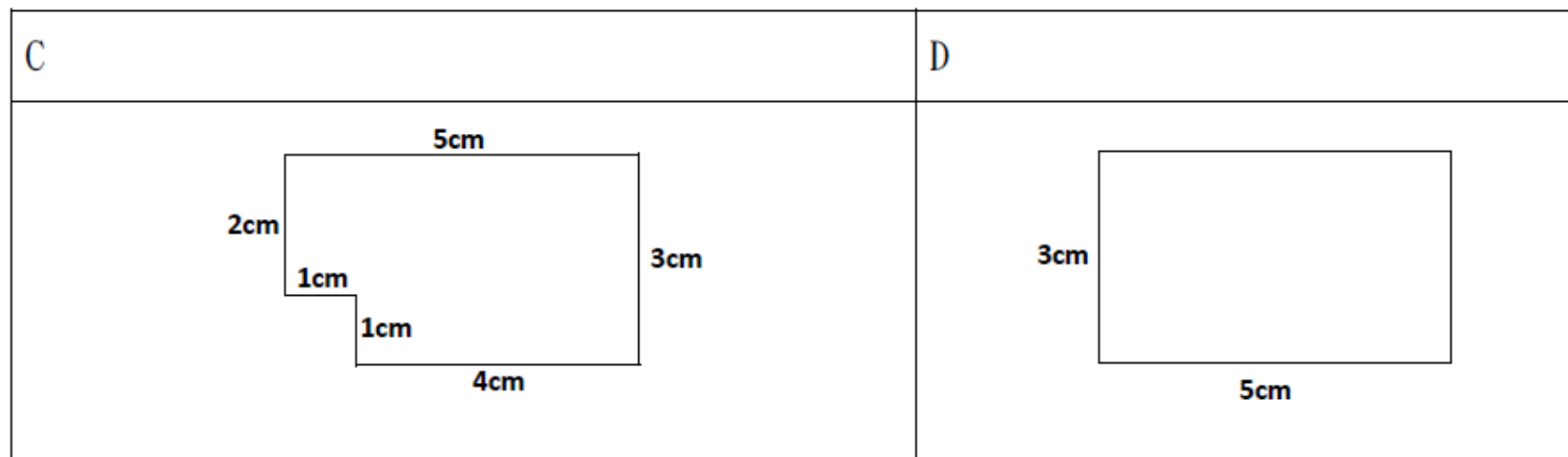


P4 Perimeter Irregular Shapes

# 周界的教學 – 用移邊的方法求周界

## 配合紙筆練習

2) 猜一猜。圖 C 和圖 D 哪幅圖的周界較長？我認為是 圖 C 較長 / 圖 D 較長 / 一樣長



請分別計算圖 C 及圖 D 的周界：

圖 C：列式：\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ ( )

圖 D：列式：\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ ( )

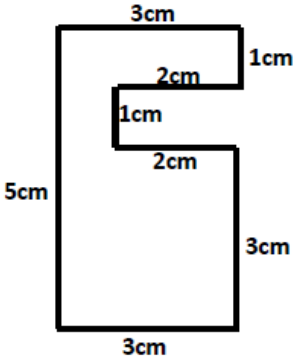
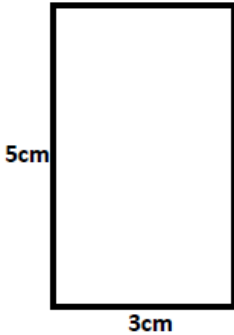
經過計算後，我發現 圖 C 較長 / 圖 D 較長 / 圖 C 和圖 D 一樣長

# 周界的教學 – 用移邊的方法求周界

## 配合紙筆練習

3) 猜一猜。圖 E 和圖 F 哪幅圖的周界較長？我認為是 圖 E 較長 / 圖 F 較長 / 一樣長



| E   | F   |
|---|---|
|  |  |

請分別計算圖 E 及圖 F 的周界：

圖 E：列式：\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ ( )

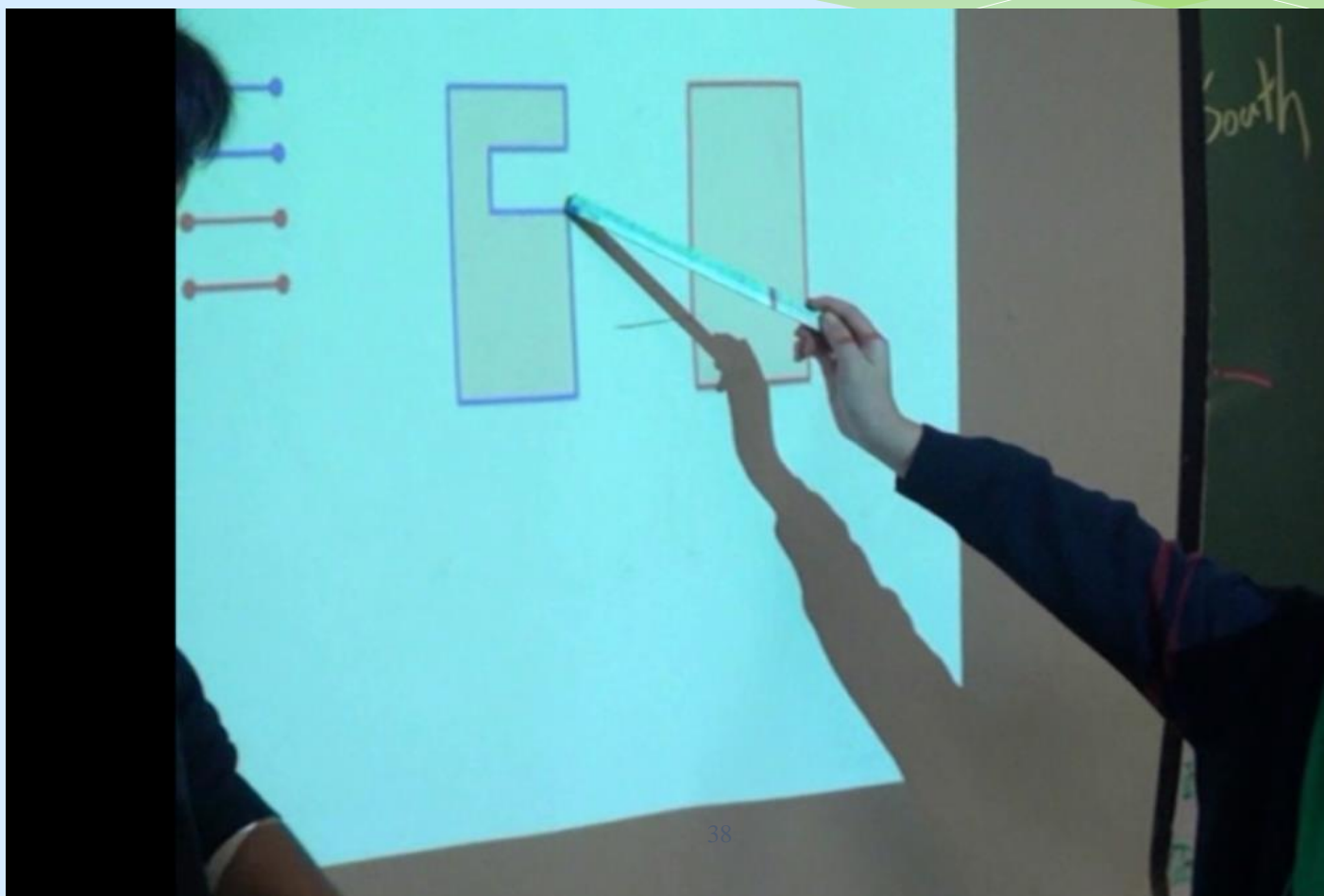
圖 F：列式：\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ ( )

經過計算後，我發現 圖 E 較長 / 圖 F 較長 / 圖 E 和圖 F 一樣長

考考你：你有辦法用更快的方法計算出圖 E 的周界長度嗎？

# 周界的教學 – 用移邊的方法求周界

學生利用GeoGebra 課件輔助解釋。



# 小結

- \* 周界的教學
- \* 學習一個圖形的周界
- \* 比較兩個圖形的周界
- \* 多個圖形合併後的周界
- \* 用移邊的方法求周界

# 小結

## \* 運用電子工具

- 教師容易準備
- 教師/學生都能快速作圖
- 學生能快速修正錯誤的圖案
- 能移動圖形或線段，方便比較



# 小結

- \* 運用電子工具的方法
  - 學生的探究工具
  - 配合紙筆練習
  - 輔助教師解釋概念的工具
  - 值得繼續探索，如何善用電子教學工具。

# 試用 GeoGebra 周界課業

P4 周界 GeoGebra 電子書：

<https://www.geogebra.org/m/mden93ex>



GeoGebra

P4 Perimeter 周界

製作圖形 (Making figures)

比較圖形周界 (Comparing perimeters)

多個圖形的周界 (Figures formed by multiple rectangles)

遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)

P4 Perimeter 周界

Author: Kong\_Chan



Table of Contents

- 製作圖形 (Making figures)
  - P4 Perimeter / 周界
- 比較圖形周界 (Comparing perimeters)
  - P4 Perimeter 周界 Q1
  - P4 Perimeter 周界 Q2
  - P4 Perimeter 周界 Q3
  - P4 探究兩相鄰圖形的周界 / Inquiry about perimeters of two adjacent figures
- 多個圖形的周界 (Figures formed by multiple rectangles)
  - P4 Perimeter 圖形拼砌
- 遷移周界的技巧 (Translating sides of figures)



# 試用 GeoGebra 周界課業

## \* 操作技巧

- 放大課業
- 在課業上書寫及刪除
- 當機時重新載入網頁

# 製作簡單 GeoGebra 課件

課件目的：用按鈕顯示線段長度

The screenshot displays the GeoGebra Classic software interface. At the top, the title bar reads "GeoGebra Classic". Below it is a toolbar with various geometric construction tools. The main workspace is a grid. In the upper-left area of the grid, there is a rectangular button labeled "Length". Below this button, a horizontal line segment is drawn on the grid. The segment has two blue circular endpoints. The number "3" is positioned directly below the line segment, indicating its length. On the right side of the grid, there are navigation and view controls, including a home button, a search button, and a zoom button. At the bottom center of the grid, the number "44" is displayed.

# 製作 GeoGebra 課件

\* <https://www.geogebra.org/graphing>

GeoGebra Graphing Calculator

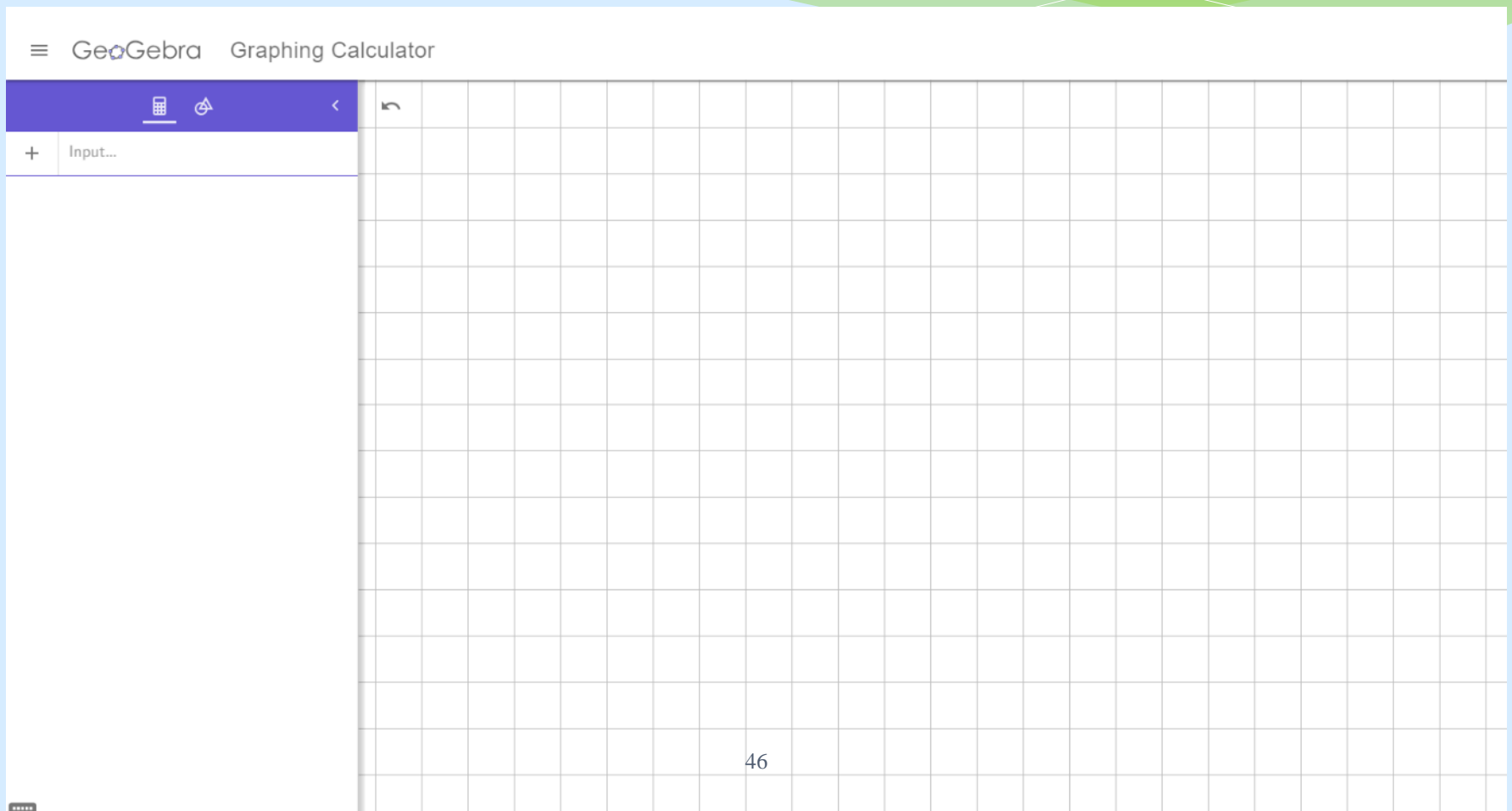
Algebra  
or  
Tools  
Panel

Graphics Panel

45

# 製作 GeoGebra 課件

## 調較繪圖區屬性



# 製作 GeoGebra 課件

1. 加入線段
2. 加入按鈕 (button)
3. 於按鈕內加入兩個指令

# 製作 GeoGebra 課件

## 1. 製作線段

GeoGebra Graphing Calculator



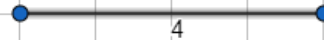
A = (-10, 1)

B = (-6, 1)

f = Segment(A, B)

→ 4

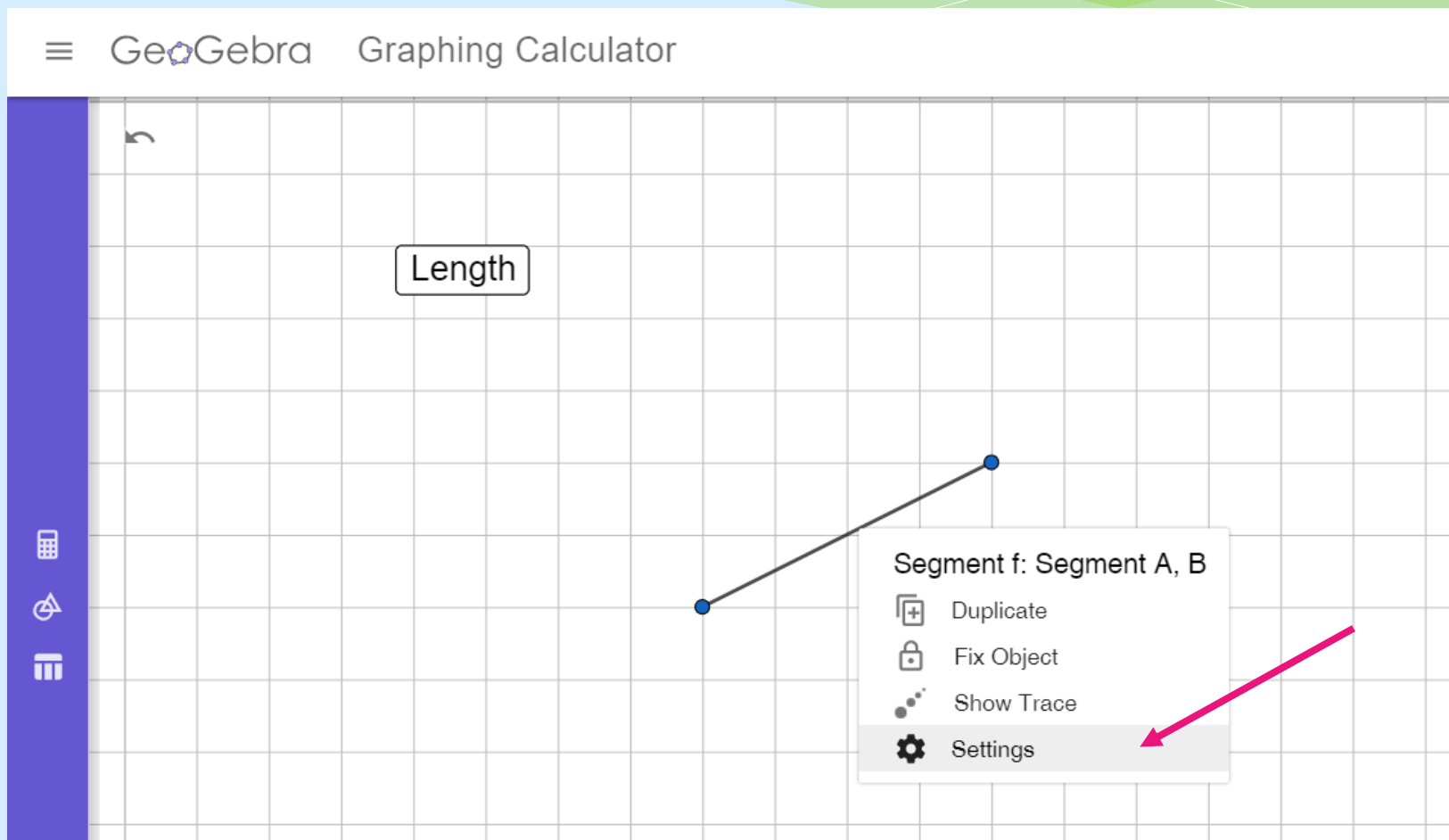
+ Input...





# 製作 GeoGebra 課件

按右鍵，再按settings了解物件屬性。



# 製作 GeoGebra 課件

## 2. 製作按鈕

The screenshot displays the GeoGebra software interface. On the left, the 'Tools' palette is visible, categorized into several groups: 'Centre', 'Circular Arc', 'Circumcircular Arc', 'Circumcircular Sector', 'Conics', 'Transform', and 'Others'. The 'Others' category is expanded, showing tools like 'Pen', 'Freehand Shape', 'Relation', 'Check Box', and 'Input Box'. The 'Button' tool, represented by a small box with 'OK' inside, is highlighted with a red rectangular border. A red arrow points from the 'Button' tool to a grid workspace on the right. In the workspace, a horizontal line segment with blue endpoints is shown, with the number '4' below it. A text box labeled 'Length' is positioned above the line segment. The bottom status bar shows the number '50'.

# 製作 GeoGebra 課件

## 3a. 加入邏輯數據變量

The screenshot shows the GeoGebra interface. On the left, the 'Algebra View' lists objects: '點' (Points) with A = (-6, -1) and B = (-3, -1); and '線段' (Segment) with f = Segment(A, B) and a length of 3. The 'Main View' shows a coordinate grid with a horizontal segment between x = -6 and x = -3 at y = -1. A box labeled 'Length' is positioned above the segment, and the number '3' is placed below the segment. The top toolbar contains various construction tools, and the bottom toolbar contains navigation and display tools.

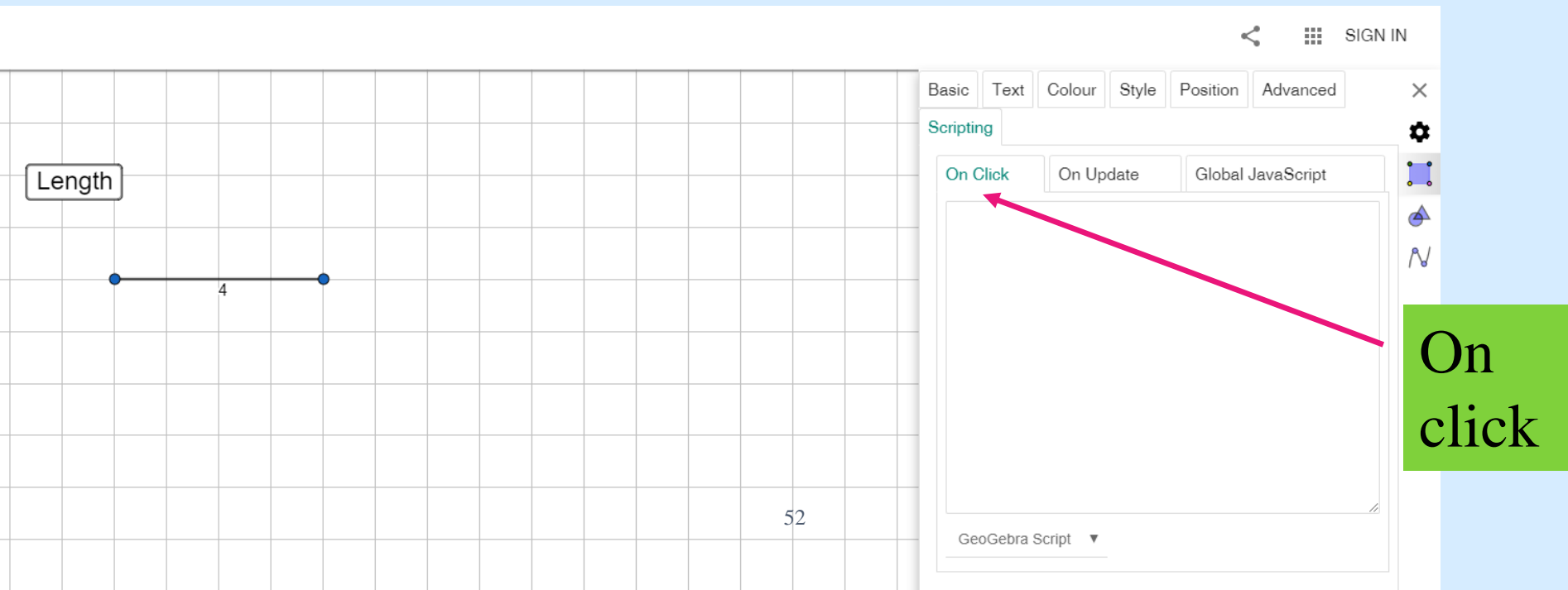
輸入指令  
`showlength=true`

# 製作 GeoGebra 課件

## 3b. 加入指令

在Length按鈕的程式區，  
輸入下列兩句指令。

```
showlength:!showlength;  
ShowLabel(f, showlength)
```



The screenshot shows the GeoGebra workspace with a grid. A horizontal line segment is drawn with two blue endpoints. Below the segment, the number '4' is displayed. A box labeled 'Length' is positioned above the segment. On the right side, the 'Scripting' panel is open, showing the 'On Click' event tab. A red arrow points from a green box labeled 'On click' to the 'On Click' tab in the scripting panel.

# 總結

- \* 用 GeoGebra 課業學習周界
- \* 製作簡單 GeoGebra 課件