

邊長與四邊形

學習階段：二

學習範疇：圖形與空間

學習單位：平面圖形

基本能力：**KS2-S2-1**

認識各種平面圖形的特性：三角形（例如有三條邊、有三隻角；包括直角三角形、等腰三角形和等邊三角形）、四邊形、五邊形、六邊形、正方形、長方形、菱形、平行四邊形、梯形及圓形。

簡介：

本課業的 **html** 檔必須和所有其他提供的 **ggb** 及 **jar** 檔存放於同一 **folder** 內才可執行，電腦亦需安裝了 **Java** 軟體。

注意：

- 由於以下的內容比較多，教師可以按照學生的能力及需要，分節與學生探究。
- 鶴形的特性並非課程範圍的內容，教師可以按學生的能力及興趣考慮是否與其他四邊形一同探究。

- 於上課前一天，將附件的「膠片幾何條」印於膠片上派給學生，著他們於家中剪成膠片幾何條，並帶返於課堂使用。
- 教師問學生：「你是否能夠畫出一個邊長為 2 cm、3 cm、3 cm 及 9 cm 的四邊形？」然後著學生以這些長度的膠片幾何條進行探究，並解釋為什麼這四條邊長不能組成一個四邊形。（因為最長的邊大於另外 3 條邊之和。）
- 開啓 GeoGebra 檔案“[quadrilateral.html](#)”，和學生一同探究邊長對四邊形的限制：

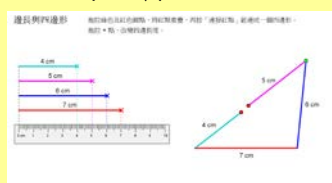


圖 1

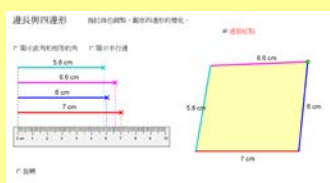


圖 2

- 提問：「(圖 1) 這是四邊形嗎？為什麼？」(不是，因為它不是閉合圖形。)
- 教師改變邊長使紅點連接起來成為四邊形(如圖 2)
- 提問：「這四邊形有什麼特性？邊長相等嗎？有直角嗎？有相等的角嗎？有平行邊嗎？」
- 教師 check 顯示直角和相等的角 鈕及 顯示平行邊 鈕以顯示四邊形各特性，印證學生的觀察

3. 派發工作紙_邊長與四邊形，並著學生需要時以膠片幾何條輔條探究。
- a. 提問：「如果把四邊形的四邊長度固定為一樣（即四邊相等），四邊形會變成怎麼樣？」

- 著學生完成工作紙題一
- 提問：「你們能畫出多少個四邊相等的四邊形？」
- 提問：「這些四邊形有多少類型？」
- 教師拖拉線段上的交叉，使四條邊的長度固定為一樣（長度相等會顯示相同顏色）（如圖 3），讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角鈕及 顯示平行邊鈕，畫面則會顯示兩對角相等及對邊平行（如圖 4）：

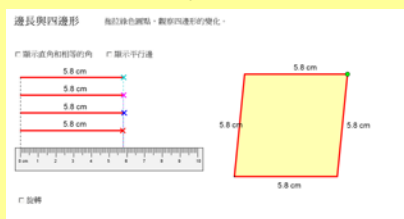


圖 3

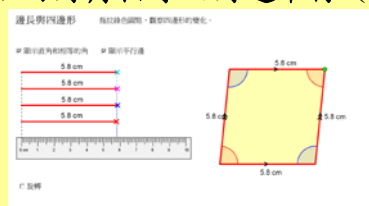



圖 4

- 提問：「當四邊形的四邊相等時，它的角有什麼特性呢？」（兩組對角相等）
- 提問：「有平行邊嗎？多少對？」（有，兩對）
- 提問：「這圖形是什麼？」（菱形）
- 若學生未能辨認出菱形，教師可以 check 旋轉鈕再拖拉紅點  以轉動菱形（如圖 5），並提醒學生辨認圖形的正確方法，應觀察其特性來判斷的

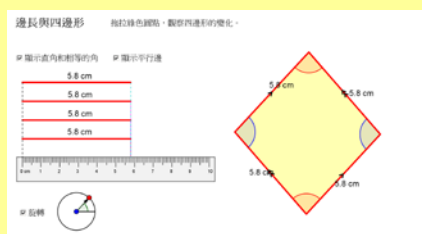
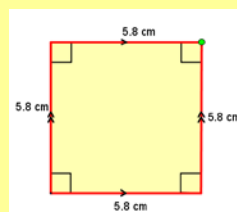
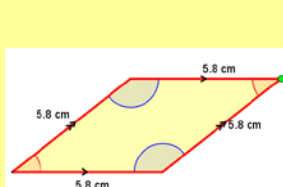


圖 5

- 提問：「在四邊相等的條件下，是否只能夠組成這一個菱形嗎？」（不是）
- 教師 uncheck 旋轉鈕，然後拖拉四邊形上的綠點以改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：



教師亦可不時轉動四邊形，讓學生認識同一個菱形/正方形的不同形態，避免學生只能辨認出慣常見的菱形/正方形。

- 提問：「這四邊形有什麼特性？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形的四邊相等時，這些四邊形有什麼**固定的特性**呢？」（當四邊形的四邊相等，則它們的兩組對角會相等及兩組對邊平行。）
- 提問：「這些四邊形有什麼名稱？」（菱形，正方形）
- 提問：「什麼時候會形成正方形呢？」（四隻角都是直角）
- 講述：「正方形具有菱形的全部特性，而且四隻角都是直角，我們特別稱呼它為正方形，與菱形區分開來。」

b. 提問：「如果使四邊形的**其中三條邊的長度相等**，四邊形會變成怎麼樣？」

- 教師拖拉線段上的交叉，使**其中三條邊的長度相等**（長度相等會顯示相同顏色）（如圖 6），讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角 鈕及 顯示平行邊 鈕（如圖 7）：

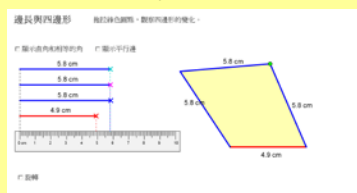


圖 6

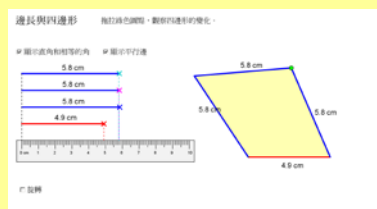
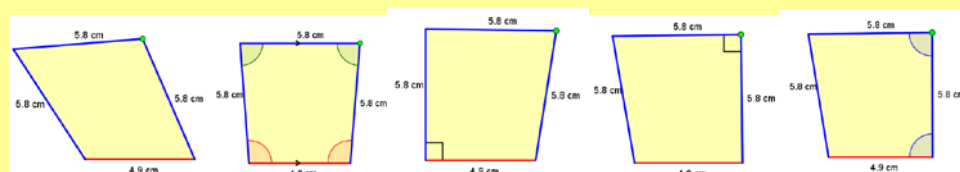


圖 7

- 提問：「當四邊形的其中三條邊相等時，它的角有什麼特別呢？」（沒有）
- 提問：「有平行邊嗎？」（沒有）
- 提問：「這圖形是什麼？」（四邊形）
- 提問：「當四邊形的其中三條邊相等時，是否只能夠組成這一個四邊形嗎？」（不是）
- 教師拖拉四邊形上的綠點改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：



- 提問：「這四邊形有什麼特性？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形其中三條邊的長度相等，它們有**固定的特性**嗎？」（沒有）
- 提問：「那麼，為什麼有時會有直角/有時會鄰角相等/有時又會形成梯形呢？」（這些特性只是有時候會出現，但不是一定會出現的。）

c. 提問：「如果使四邊形的兩組對邊相等，四邊形會變成怎麼樣？」

- 着學生完成工作紙題二
- 提問：「你們能畫出多少個兩組對邊相等的四邊形？」
- 提問：「這些四邊形有多少種類型？」
- 教師拖拉線段上的交叉，使兩組對邊相等（長度相等會顯示相同顏色）（如圖 8），讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角 鈕及 顯示平行邊 鈕，畫面則會顯示兩對角相等及兩組對邊平行（如圖 9）：

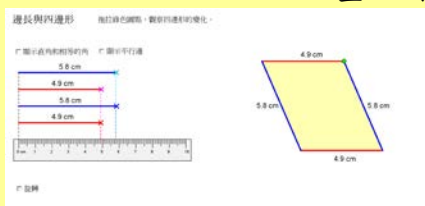


圖 8

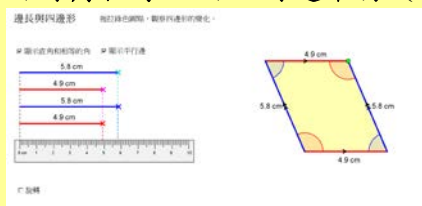


圖 9

- 提問：「當四邊形的兩組對邊相等時，它的角有什麼特別呢？」（兩組對角相等）
- 提問：「有平行邊嗎？多少組？」（有，兩組）
- 提問：「這圖形是什麼？」（平行四邊形）
- 若學生未能辨認出平行四邊形，教師可以 check 旋轉 鈕再拖拉紅點以轉動平行四邊形（如圖 10），並提醒學生辨認圖形的正確方法，應觀察其特性來判斷的

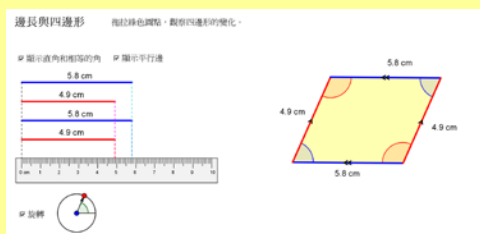
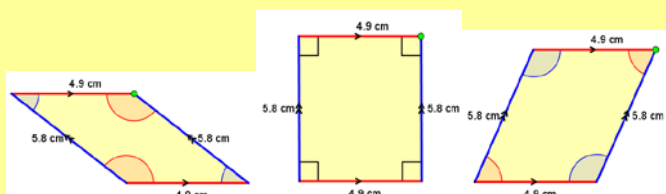


圖 10

- 提問：「在四邊形的兩組對邊相等時，是否只能夠組成這一個平行四邊形呢？」（不是）
- 教師 uncheck 旋轉 鈕，然後拖拉四邊形上的綠點以改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：

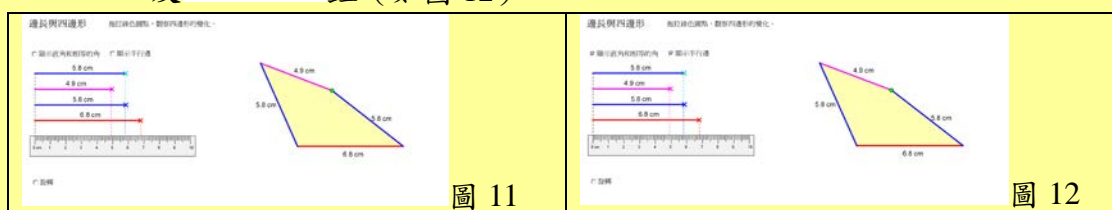


教師亦可不時轉動四邊形，讓學生認識同一個平行四邊形/長方形的不同形態，避免學生只能辨認出慣常見的平行四邊形/長方形。

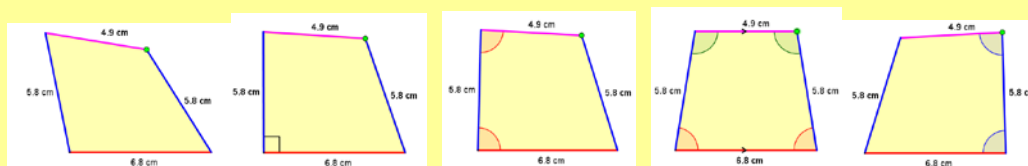
- 提問：「這四邊形有什麼特性？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形的兩組對邊相等的情況下，這些四邊形有什麼**固定的特性**？」（當兩組對邊相等，則這些四邊形的兩組對角會相等及兩組對邊平行。）
- 提問：「這些四邊形是什麼？」（平行四邊形，長方形）
- 提問：「什麼時候會形成長方形呢？」（四隻角都是直角）
- 講述：「長方形具有平行四邊形的全部特性，而且四隻角都是直角，我們特別稱呼它為長方形，與平行四邊形區分開來。」

d. 提問：「如果使四邊形的**其中一組對邊的長度相等**，四邊形會變成怎麼樣？」

- 教師拖拉線段上的交叉，使中**一條對邊的長度相等**（長度相等會顯示相同顏色）（如圖 11），讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角鈕及 顯示平行邊鈕（如圖 12）：



- 提問：「當四邊形的其中一組對邊相等時，它的角有什麼特別呢？」（沒有）
- 提問：「有平行邊嗎？」（沒有）
- 提問：「這圖形是什麼？」（四邊形）
- 提問：「當四邊形的其中一組對邊相等時，是否只能夠組成這一個四邊形嗎？」（不是）
- 教師拖拉四邊形的綠點改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：



- 提問：「這四邊形有什麼特性？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形的其中一組對邊相等時，它的角有什麼**固定的特性**呢？」（沒有）
- 提問：「那麼，為什麼有時會有直角/有時會鄰角相等/有時又會形成梯形呢？」（這些特性只是有時候會出現，但不是一定會出現的。）

e. 提問：「如果使四邊形的兩組鄰邊的長度相等，四邊形會變成怎麼樣？」

- 着學生完成工作紙題三
- 提問：「你們能畫出多少個兩組對邊相等的四邊形？」
- 提問：「這些四邊形有多少種類型？」
- 教師拖拉線段上的交叉，使中兩組鄰邊的長度相等（長度相等會顯示相同顏色）（如圖 13），讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角鈕及 顯示平行邊鈕，畫面則會顯示一組對角相等（如圖 14）：

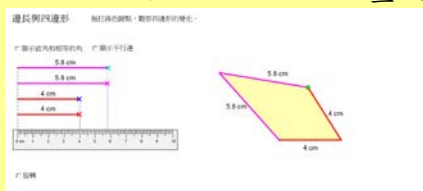



圖 13



圖 14

- 提問：「當四邊形的兩組鄰邊相等時，它的角有什麼特別呢？」（一組對角相等）
- 提問：「有平行邊嗎？」（沒有）
- 提問：「這圖形是什麼？」（鸚鵡形）
- 若學生未能辨認出鸚鵡形，教師可以 check 旋轉鈕再拖拉紅點  以轉動鸚鵡形（如圖 15），並提醒學生辨認圖形的正確方法，應觀察其特性來判斷的

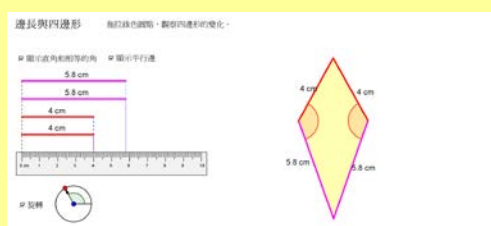
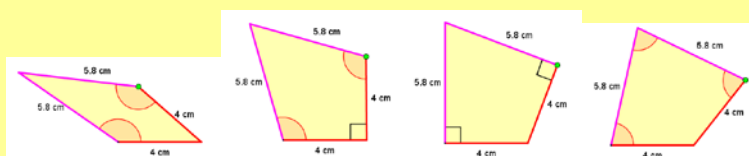


圖 15

- 提問：「在四邊形的兩組鄰邊相等時，是否只能夠組成這一個鸚鵡形呢？」（不是）
- 教師拖拉四邊形的綠點改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：



教師亦可不時轉動四邊形，讓學生明白同一個鸚鵡形的不同形態，避免學生只能辨認出慣常見的鸚鵡形。

- 提問：「這四邊形有什麼特性？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形的兩組鄰邊相等時，這四邊形有固定的特性嗎？」（當四邊形的兩組鄰邊相等時，則有一組對角相等）
- 提問：「這些四邊形都是什麼？」（鸚鵡形）

f. 提問：「如果使四邊形的其中一組鄰邊的長度相等，四邊形會變成怎麼樣？」

- 教師拖拉線段上的交叉，使其中三條邊的長度相等（長度相等會顯示相同顏色）（如圖 16），讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角 鈕 及 顯示平行邊 鈕（如圖 17）：

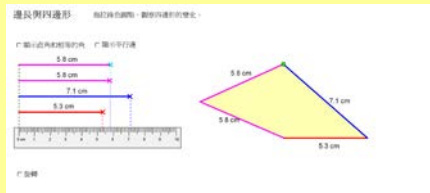


圖 16

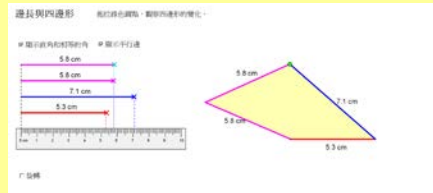
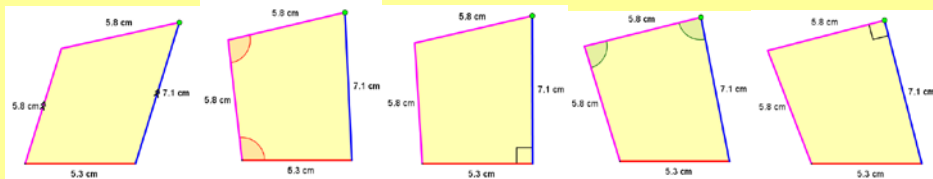


圖 17

- 提問：「當四邊形的其中一組鄰邊相等時候，它的角有什麼特別呢？」（沒有）
- 提問：「有平行邊嗎？」（沒有）
- 提問：「這圖形是什麼？」（四邊形）
- 提問：「當四邊形的其中一組鄰邊相等時候，是否只能夠組成這一個四邊形嗎？」（不是）
- 教師拖拉四邊形的綠點改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：



- 提問：「這四邊形有什麼特性？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形其中一組鄰邊相等時候，它們有固定的特性嗎？」（沒有）
- 提問：「那麼，為什麼有時會有直角/有時會鄰角相等/有時又會形成梯形呢？」（這些特性只是有時候會出現，但不是一定會出現的。）

g. 提問：「如果使四邊形的四邊不相等，四邊形會變成怎麼樣？」

- 教師拖拉線段上的交叉，使四邊不相等(長度相等會顯示相同顏色)(如圖 18)，讓學生說說其特性，然後才 check 顯示直角和相等的角 鈕及 顯示平行邊 鈕 (如圖 19)：

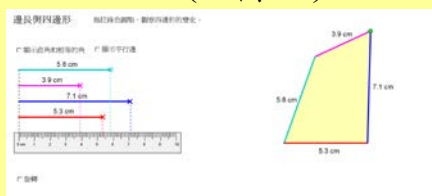


圖 18

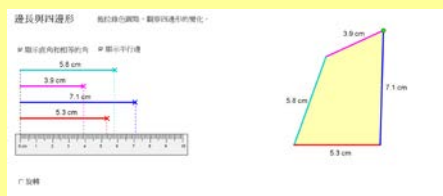
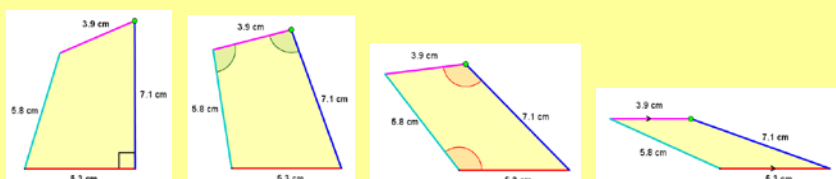


圖 19

- 提問：「當四邊形的四邊長度不相等時，它的角有什麼特別呢？」(沒有)
- 提問：「有平行邊嗎？」(沒有)
- 提問：「這圖形是什麼？」(四邊形)
- 提問：「當四邊形的四邊不相等時候，是否只能夠組成這一個四邊形嗎？」(不是)
- 教師拖拉四邊形的綠點改變四邊形的形狀，如下列其中幾個：



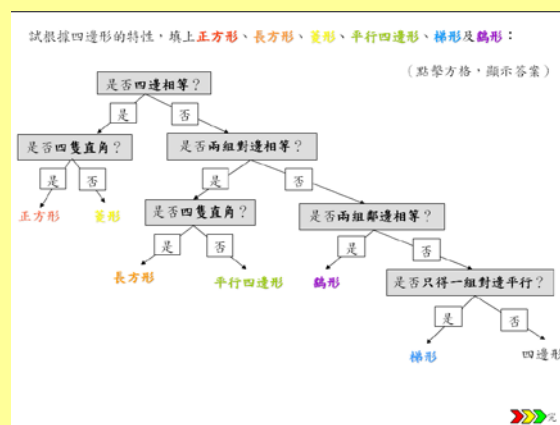
- 提問：「這四邊形有固定的特性嗎？它的名稱是什麼？」
- 提問：「當四邊形的四邊不相等時候，它們有固定的特性嗎？」(沒有)
- 提問：「那麼，為什麼有時會有直角/有時會鄰角相等/有時又會形成梯形呢？」(這些特性只是有時候會出現，但不是一定會出現的。)

4. 探究梯形

- 提問：「為甚麼有時候會形成梯形，有時候不會呢？」
- 提問：「由此，你認為邊長是否梯形的必備條件呢？」
- 提問：「那麼什麼是梯形的必備條件？」（只得一組對邊平行）
- 提問：「如果我們能夠固定一組對邊平行，就可以畫出不同的梯形了，是嗎？」
- 派發工作紙_梯形，並着學生完成，加深他們對梯形特性的認識
- 核對答案

5. 總結以上活動的結果：

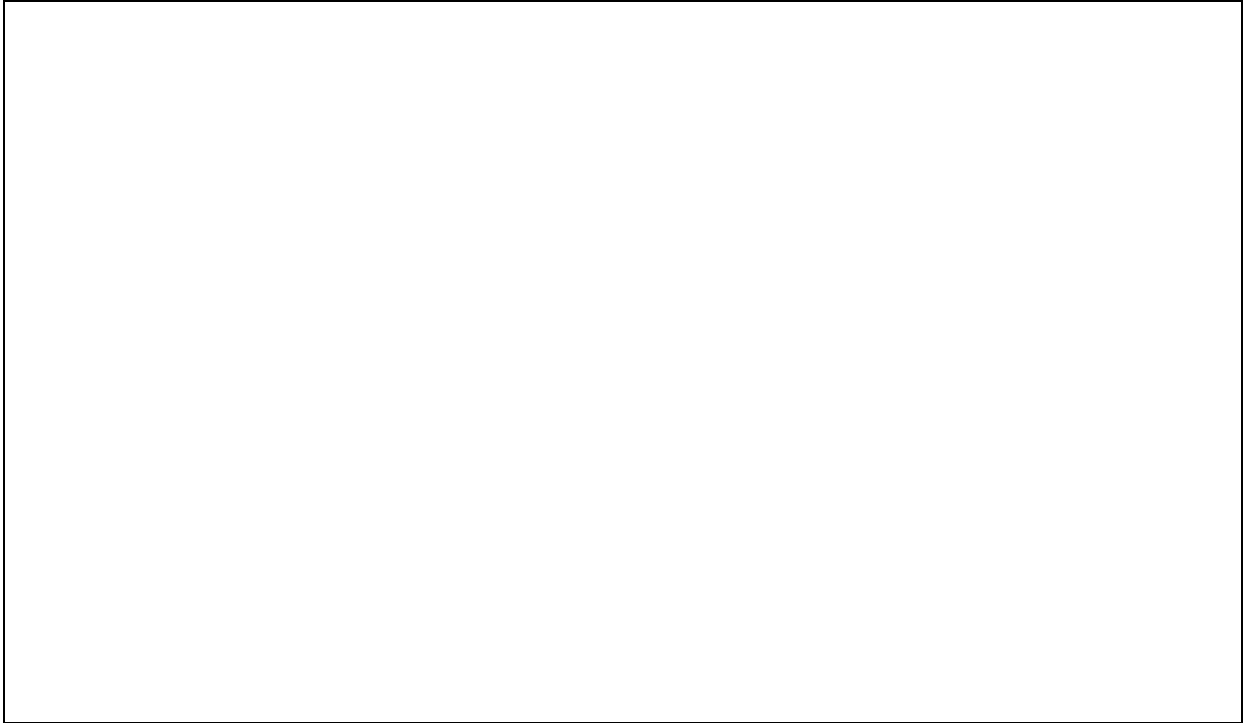
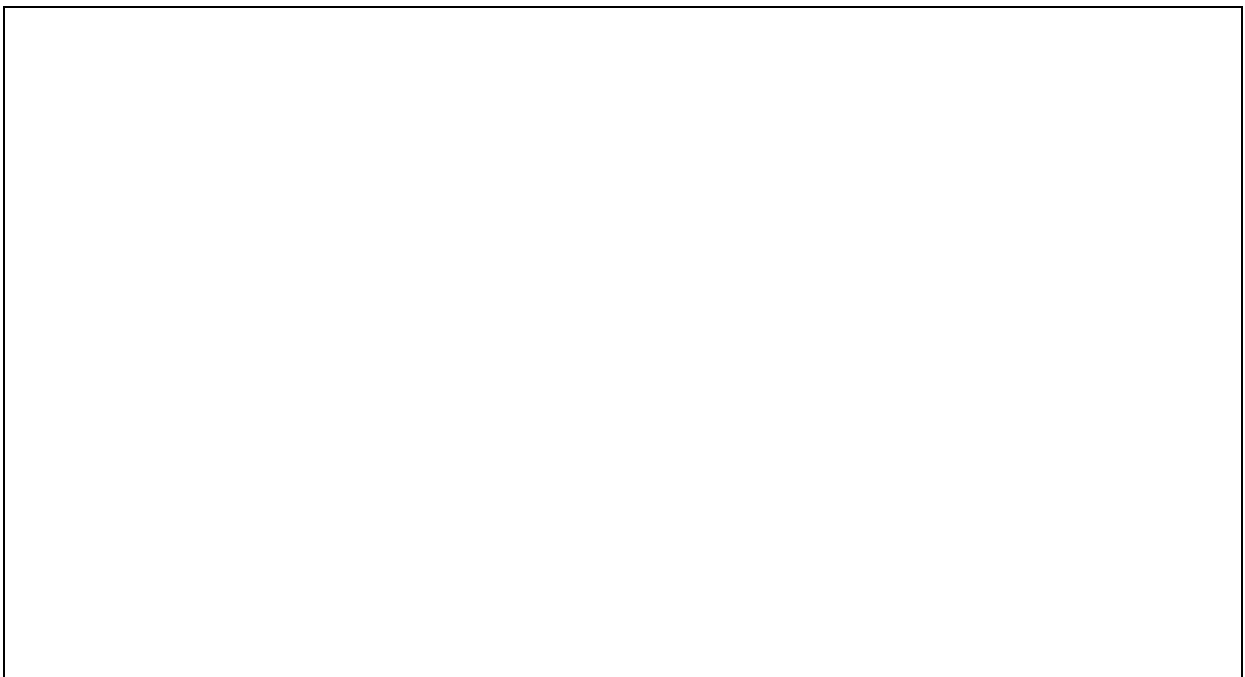
- 着學生根據固定邊長的條件，完成工作紙題四，然後利用簡報“[05 邊長與四邊形.ppt](#)”第2片核對答案，或隨意出示一個四邊形，讓學生利用此表找出答案。



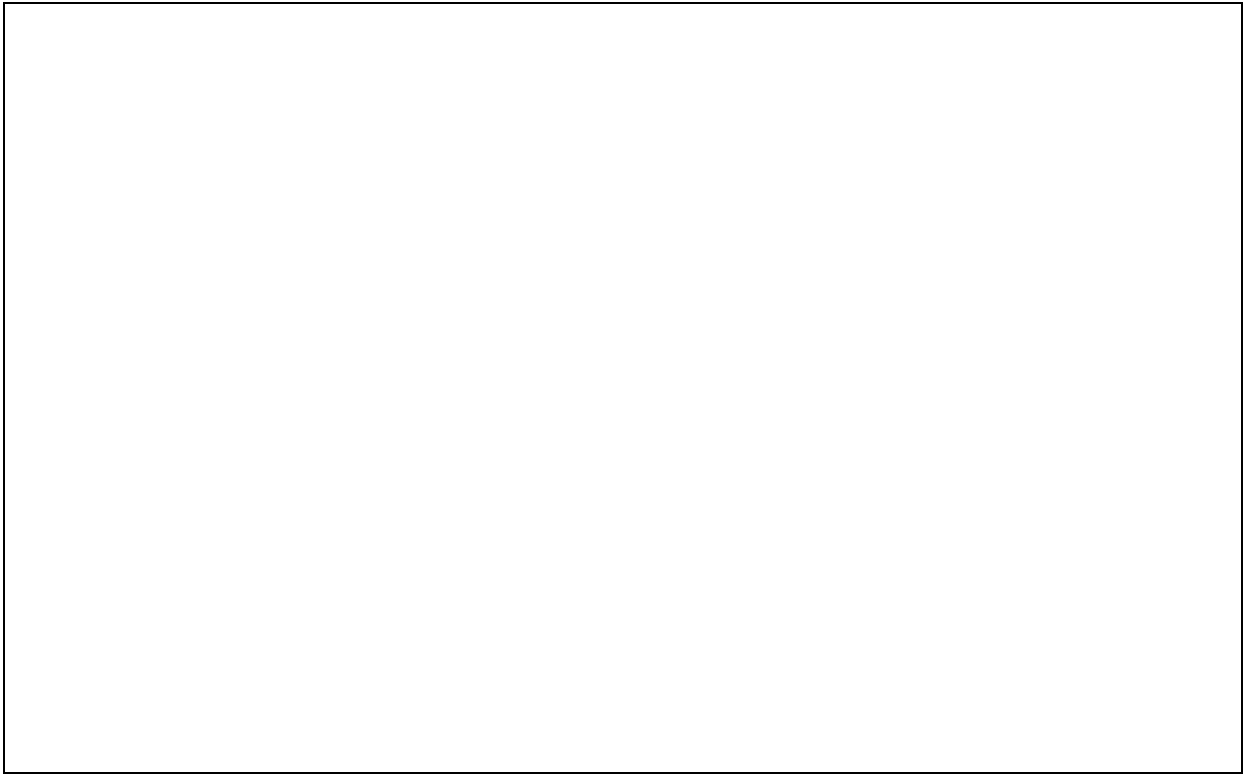
6. 總結本課內容

邊長與四邊形

姓名：_____ () 班別：_____ 日期：_____

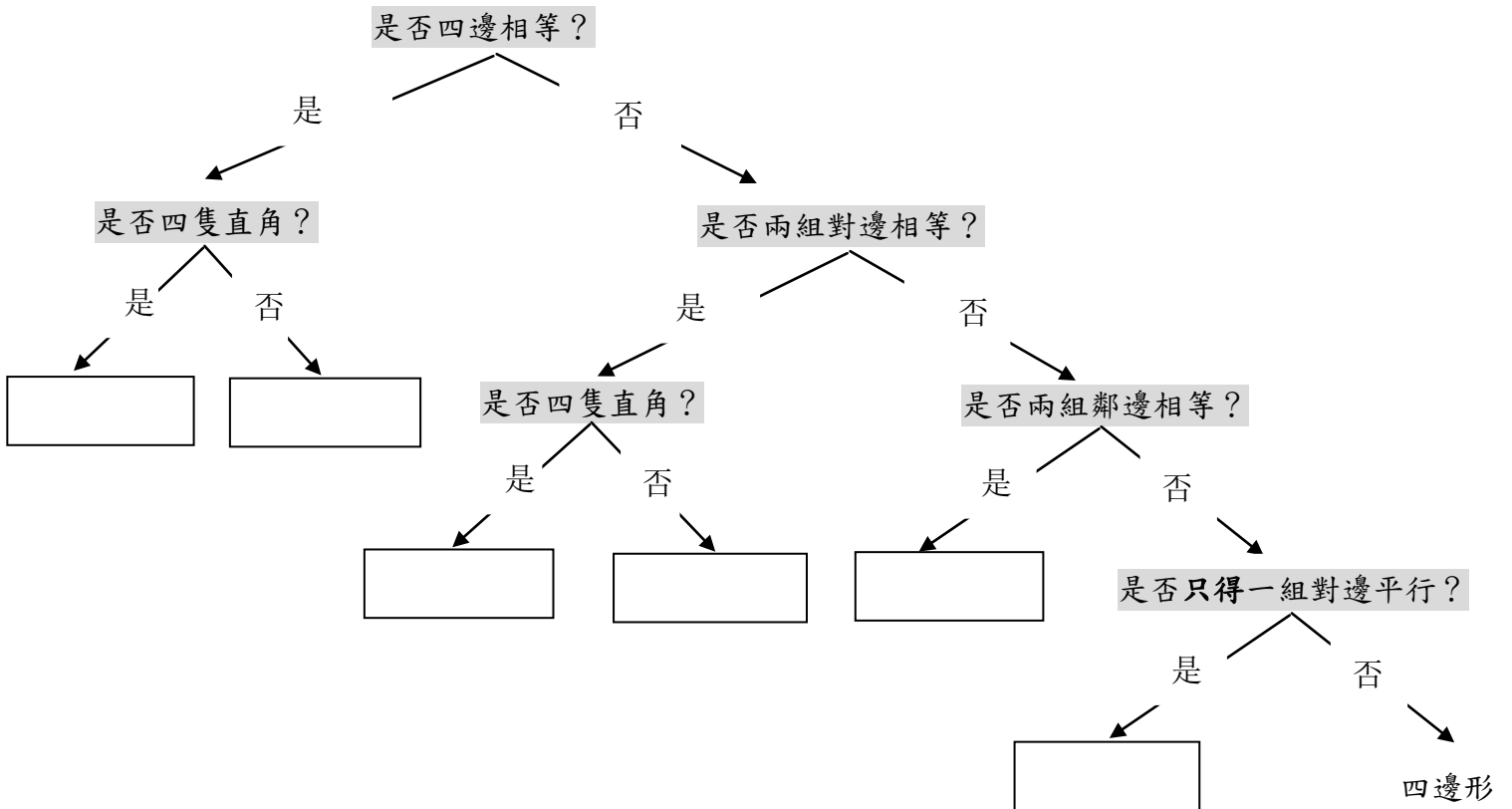
(一) 在下列空白位置繪畫**四邊相等**的四邊形：(4個或以上) 觀察以上的四邊形，它們是_____。(二) 在下列空白位置繪畫**兩組對邊相等**的四邊形：(4個或以上) 觀察以上的四邊形，它們是_____。

(三) 在下列空白位置繪畫**兩組鄰邊相等**的四邊形：(4個或以上)



□ 觀察以上的四邊形，它們是_____。

(四) 在方格上填上正方形、長方形、菱形、平行四邊形、梯形及鵝形：

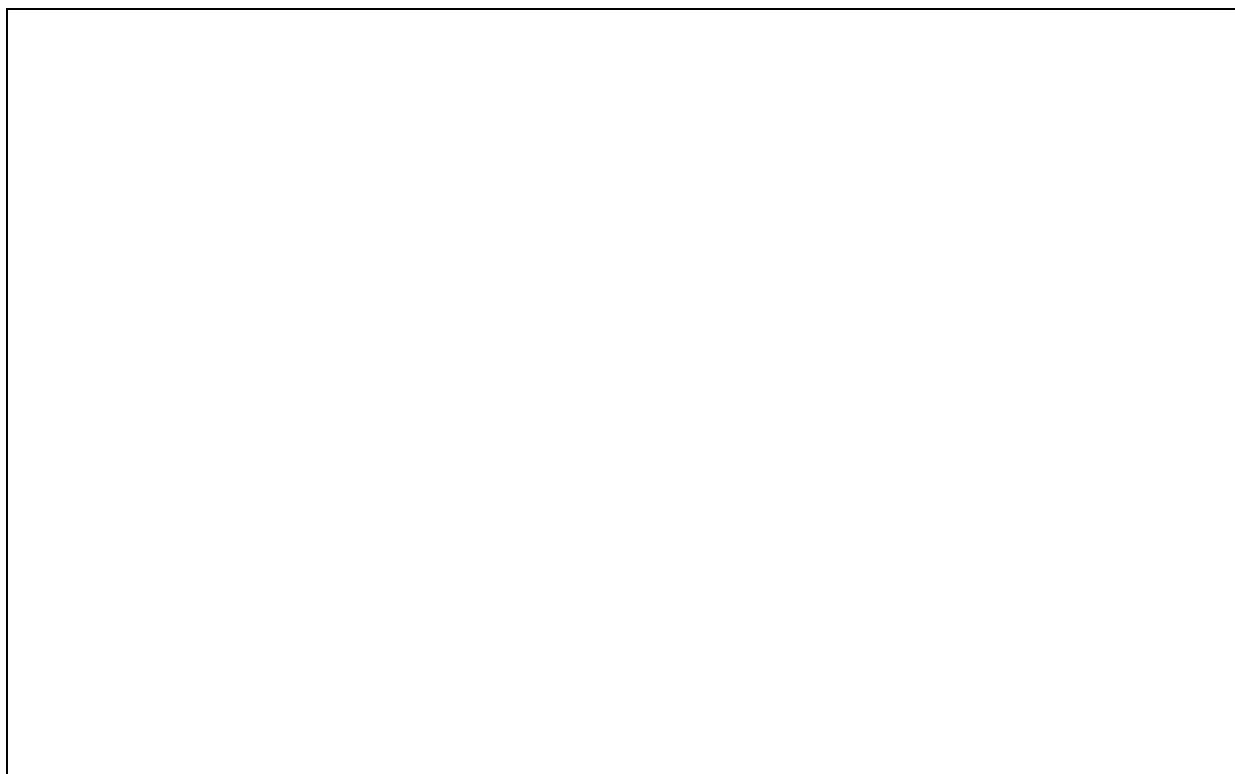


邊長與四邊形 (答案)

姓名：_____ () 班別：_____ 日期：_____

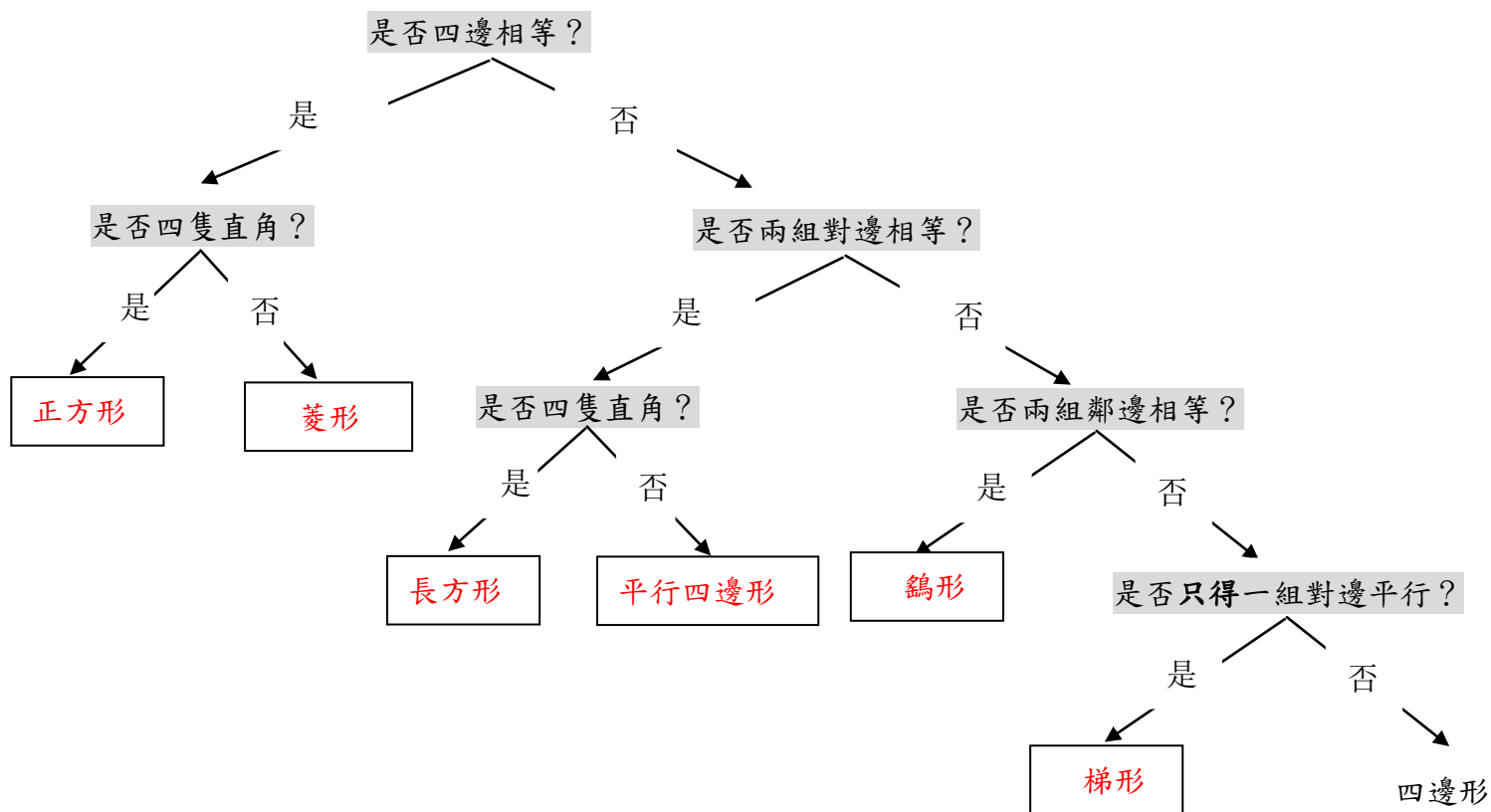
(一) 在在下列空白位置繪畫**四邊相等**的四邊形：(4個或以上) 觀察以上的四邊形，它們是 正方形，菱形。(二) 在在下列空白位置繪畫**兩組對邊相等**的四邊形：(4個或以上) 觀察以上的四邊形，它們是 長方形，平行四邊形(可接受正方形，菱形為答案)。

(三) 在在下列空白位置繪畫**兩組鄰邊相等**的四邊形：(4個或以上)



□ 觀察以上的四邊形，它們是 **鷓形** (可接受正方形，菱形為答案) 。

(四) 在方格上填上正方形、長方形、菱形、平行四邊形、梯形及鷓形：



工作紙——梯形

姓名：_____ () 班別：_____ 日期：_____

(一) 在下列各組平行線上繪畫出最少 3 種不同形態的梯形，如例：

1.

2.

3.

(二) 回答以下的問題 (圈出正確的答案)：

- 1a. 梯形 一定 / 不一定 是對邊相等。
 - b. 梯形 一定 / 不一定 具有直角。
 - c. 梯形 一定 / 不一定 是對角相等。
 - d. 梯形 一定 / 不一定 只得一對平行邊。
2. 正方形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 3. 長方形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 4. 平行四邊形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 5. 菱形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 6. 鷓形 具有 / 不具有 梯形的特性。

工作紙——梯形 (答案)

姓名：_____ () 班別：_____ 日期：_____

(一) 在下列各組平行線上繪畫出最少 3 種不同形態的梯形，如例：

1.

2.

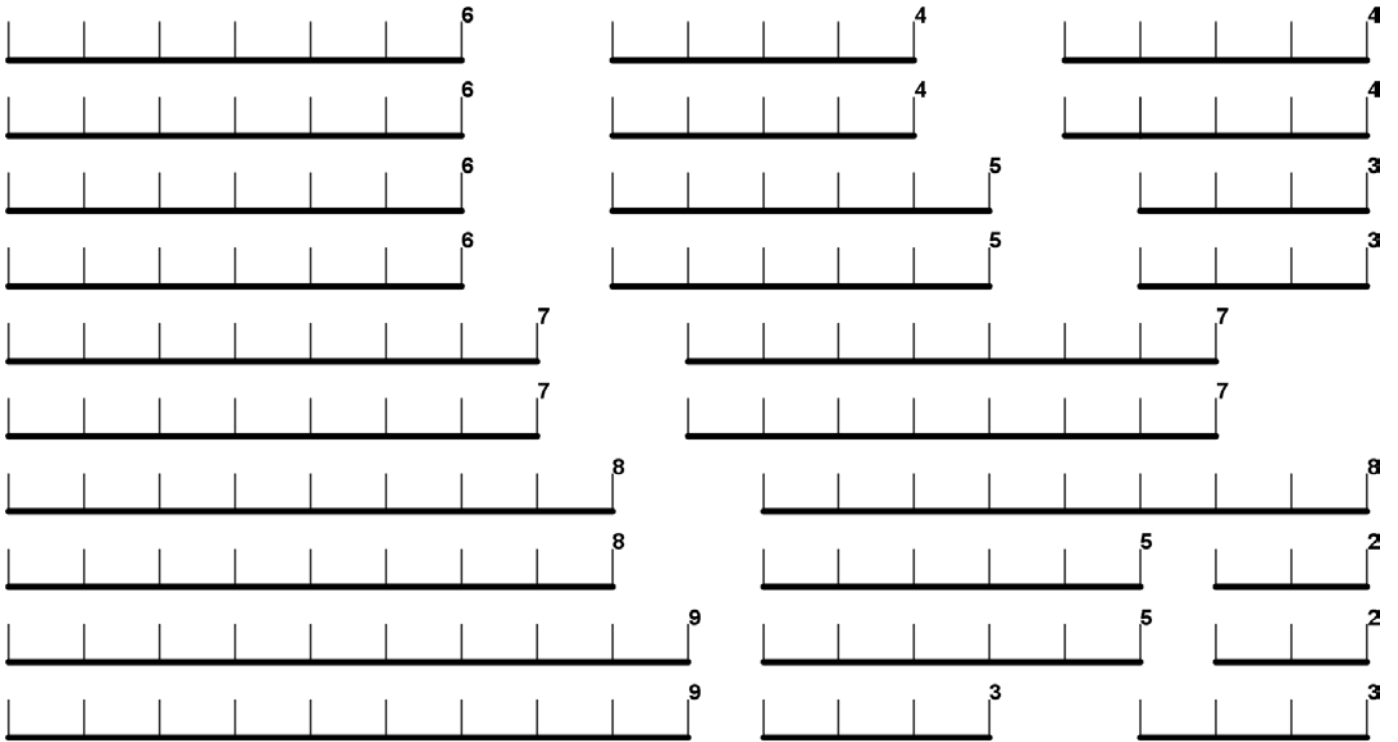
3.

或其他可行的答案

(二) 回答以下的問題 (圈出正確的答案)：

- 1a. 梯形 一定 / 不一定 是對邊相等。
 - b. 梯形 一定 / 不一定 具有直角。
 - c. 梯形 一定 / 不一定 是對角相等。
 - d. 梯形 一定 / 不一定 只得一對平行邊。
2. 正方形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 3. 長方形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 4. 平行四邊形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 5. 菱形 具有 / 不具有 梯形的特性。
 6. 鷄形 具有 / 不具有 梯形的特性。

附件（四邊形-膠片幾何條）



附件（四邊形-膠片幾何條）

