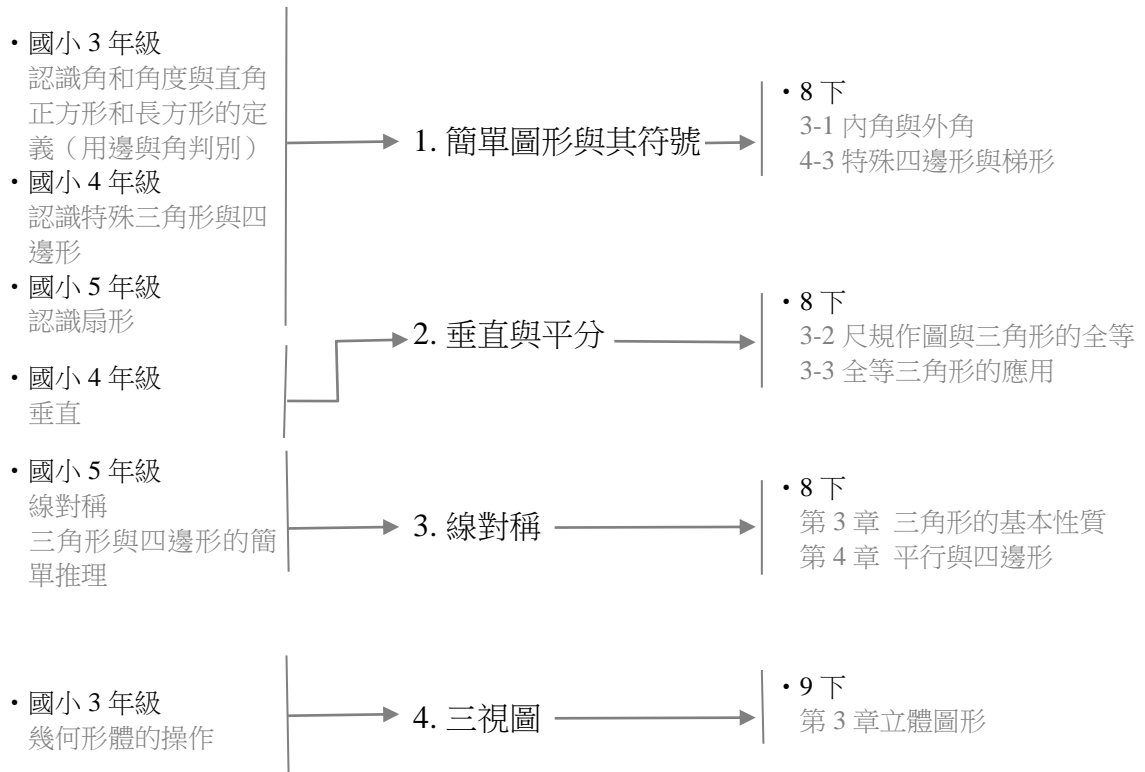


第 4 章 線對稱與三視圖

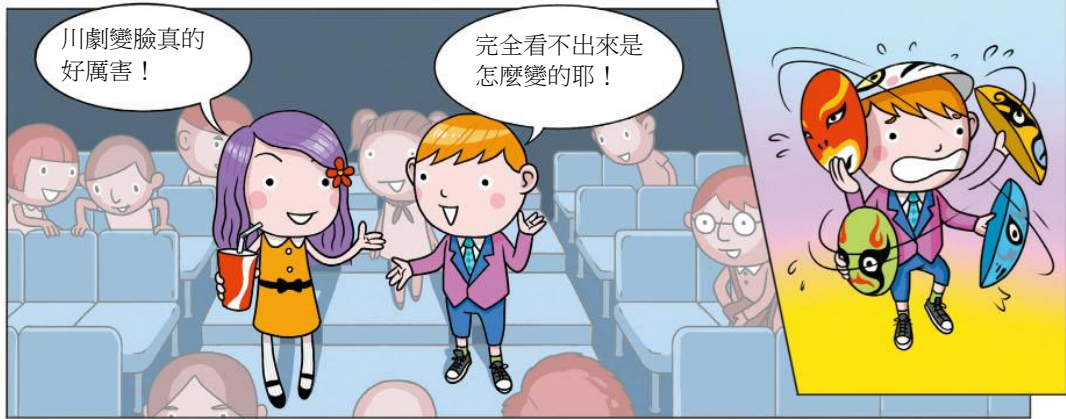


P200

你曾看過戲劇中的臉譜嗎？仔細觀察這些臉譜的圖形，可以發現它們有許多是左右對稱的。如果在劇場看戲時的位置不同，看到的舞臺畫面也會不同，就像在看個立體圖形時，從不同的方向觀察，所見的圖形也會有所不同。

本章將從簡單圖形開始，介紹線對稱圖形與三視圖，帶你進入基礎的幾何世界。





你能找到上面的臉譜中，哪些是線對稱圖形嗎？

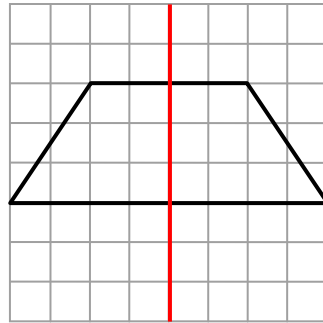
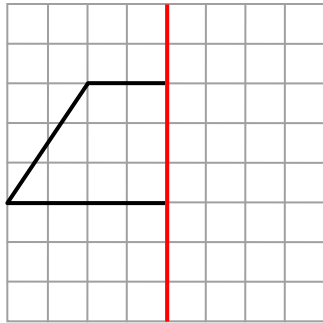
P202

學習前哨站 本單元為學生自我複習，教師可視班級情況決定如何運用。

回顧① 完成線對稱圖形

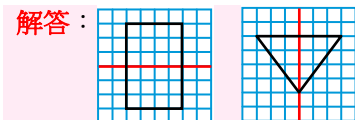
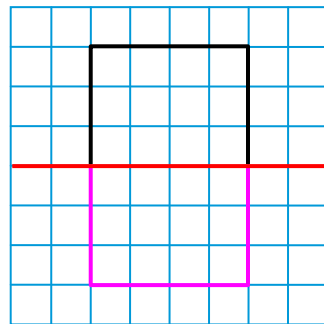
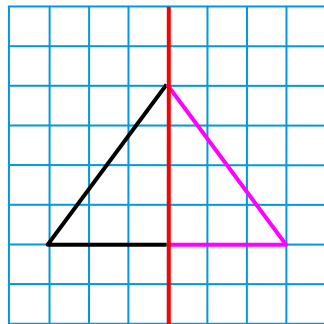
國小5年級

如果左圖是線對稱圖形的一部分，紅線是對稱軸，則右圖為其完整的線對稱圖形。



課前練習

下面兩個圖都是線對稱圖形的一部分，紅線是對稱軸，分別畫出其完整的線對稱圖形。



線對稱與三視圖

① 簡單圖形與其符號

對應能力指標 S-7-1

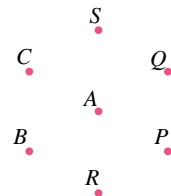
在生活中可經常看到幾何圖形，例如在右圖的亞洲大學現代美術館，可觀察到三角形、平行四邊形、梯形等幾何圖形。

幾何圖形大部分是由點、線與角所構成，常以英文字母表示。接下來，我們將介紹點、線、角的符號。



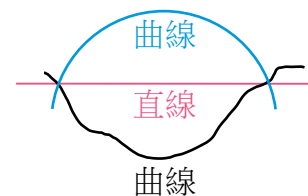
▶ 點

「點」是幾何中最基本的圖形，可用來表示位置，但不考慮它的大小。習慣上用大寫英文字母 A 、 B 、 C 、 P 、 Q 、……代表點，如右圖以 A 表示的點稱為**點 A** 或 **A 點**。



▶ 線

一個點在平面上連續移動所經過的路徑，稱為**線**。線沒有寬窄，當線彎曲時，稱為**曲線**；當線筆直無限延伸時，稱為**直線**，如右圖。

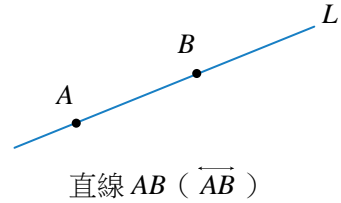


P204

在平面上，相異兩點恰可決定一條直線，習慣上用英文字母 L 、 M 、 N ……代表直線；當平面上有多條直線時，為了方便區分，也會用 L_1 、 L_2 ……表示各直線。

① 直線

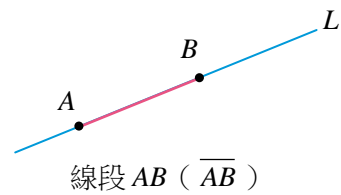
如右圖，直線 L 也稱為**直線 AB** 或 **AB 直線**，以 \overline{AB} 表示。 \overline{AB} 也可用 \overline{BA} 表示。



② 直線

如右圖，直線 L 在 A 、 B 兩點間的部分稱為**線段 AB** 或 **AB 線段**，以 \overline{AB} 表示。 \overline{AB} 也可用 \overline{BA} 表示。

\overline{AB} 除了表示線段 AB 的位置與符號外，也可表示線段 AB 的長度。例如： \overline{AB} 的長度為 4 公分，可記為 $\overline{AB} = 4$ 公分。



若 \overline{AB} 、 \overline{CD} 是兩條已知線段，則 \overline{AB} 與 \overline{CD} 的大小關係如下：

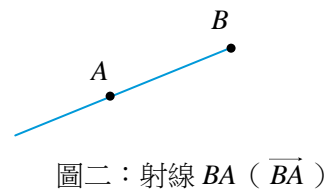
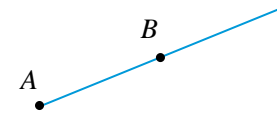
- (1) \overline{AB} 的長度比 \overline{CD} 的長度大，記為 $\overline{AB} > \overline{CD}$ ；
- (2) \overline{AB} 的長度比 \overline{CD} 的長度小，記為 $\overline{AB} < \overline{CD}$ ；
- (3) \overline{AB} 的長度與 \overline{CD} 的長度相等，記為 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 。

③ 射線

如圖一，以固定的一點 A 點為端點，通過 B 點並無無限延伸的線，稱為**射線 AB** ，以 \overline{AB} 表示。

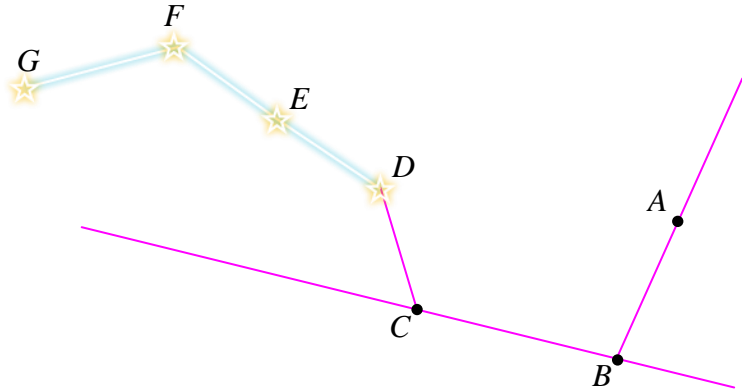
如圖二，以固定的一點 B 點為端點，通過 A 點並無無限延伸的線，稱為**射線 BA** ，以 \overline{BA} 表示。

\overline{AB} 和 \overline{BA} 代表的是不同的射線。



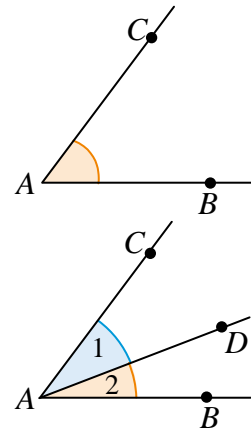
P205**隨堂練習**

如右圖，假設 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 七個點是星座圖上的北斗七星，畫出 \overline{BA} 、 \overline{BC} 、 \overline{CD} 。

**角**

有共同端點的兩射線（或線段）可形成一個**角**。如右圖， \overline{AB} 與 \overline{AC} 所形成的角，可記為 $\angle A$ ，也可記為 $\angle BAC$ 或 $\angle CAB$ 。 $\angle A$ 也可表示該角的度數，例如： $\angle A$ 的度數為 53° ，可記為 $\angle A = 53^\circ$ 。

如右圖，如果以 $\angle A$ 表示無法確定是哪一個角，則必須使用三個點表示其中的角，例如： $\angle CAD$ 、 $\angle DAB$ 或 $\angle CAB$ 。為了方便起見，也可在圖上標出「1」和「2」，即可用 $\angle 1$ 表示 $\angle CAD$ ， $\angle 2$ 表示 $\angle DAB$ 。



若 $\angle A$ 、 $\angle B$ 是兩個已知角，則 $\angle A$ 與 $\angle B$ 的大小關係如下：

- (1) $\angle A$ 的度數比 $\angle B$ 的度數大，記為 $\angle A > \angle B$ ；
- (2) $\angle A$ 的度數比 $\angle B$ 的度數小，記為 $\angle A < \angle B$ ；
- (3) $\angle A$ 的度數與 $\angle B$ 的度數相等，記為 $\angle A = \angle B$ 。

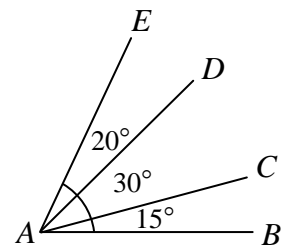
隨堂練習

如右圖，比較 $\angle BAD$ 和 $\angle CAE$ 的大小。

$$\angle BAD = 15^\circ + 30^\circ = 45^\circ,$$

$$\angle CAE = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ,$$

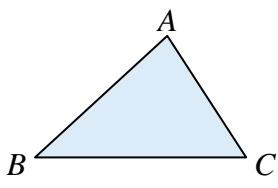
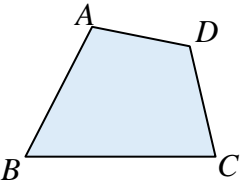
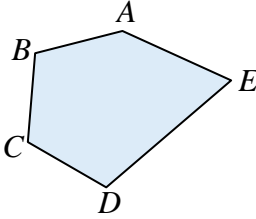
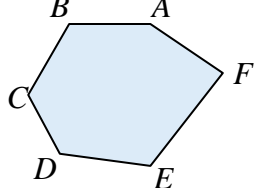
所以 $\angle BAD < \angle CAE$ 。



「風箏跑了，線還在」，猜一個數學名詞。

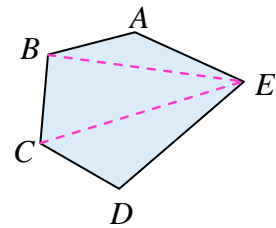
▶ **多邊形**

將平面上的幾個點依序用線段連接起來，所形成的封閉圖形稱為**多邊形**，這些點稱為此多邊形的**頂點**。以下是常見的多邊形：

三角形	四邊形	五邊形	六邊形
			

我們可以用多邊形的任一頂點，依逆時針或順時針方向來標記此多邊形。例如：上表中三角形的頂點為 A 、 B 、 C 三點，可依逆時針方向記為 $\triangle ABC$ ，或依順時針方向記為 $\triangle ACB$ ，其中 \overline{AB} 、 \overline{BC} 、 \overline{CA} 為 $\triangle ABC$ 的**邊**， $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 為 $\triangle ABC$ 的**內角**。同理，四邊形 $ABCD$ 也可稱為四邊形 $ADCB$ 。

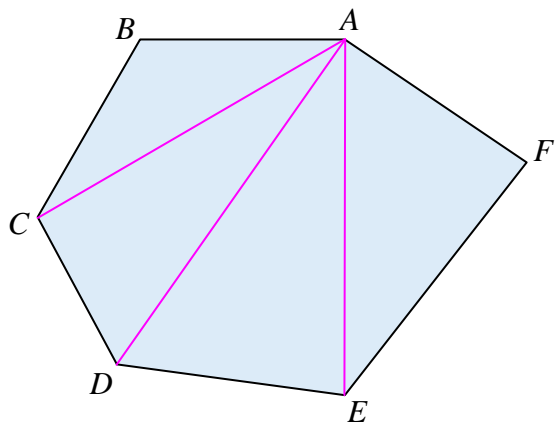
多邊形內任一頂點和不相鄰頂點的連線段稱為多邊形的**對角線**，如右圖， \overline{BE} 與 \overline{CE} 都是五邊形 $ABCDE$ 的對角線。



隨堂練習

如下圖，在六邊形 $ABCDEF$ 中，畫出以 A 為頂點的所有對角線線段。它們是哪些線段？

\overline{AC} 、 \overline{AD} 、 \overline{AE}

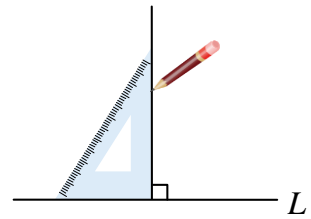


P207

②垂直與平分 可搭配附件 4

對應能力指標 S-7-3

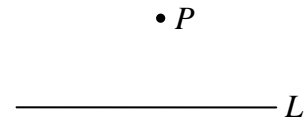
國小學過，將三角板互相垂直的一邊對齊直線 L 沿著一邊畫直線，就可畫出與 L 垂直的線。接下來，我們要利用此方法畫出直線 L 外一點 P 與直線 L 垂直的直線。



▶垂線

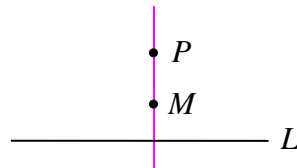
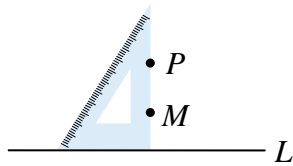
例 1 過線外一點畫垂線

如圖， P 點為直線 L 外的一點，利用三角板畫一條通過 P 點且與直線 L 互相垂直的直線。

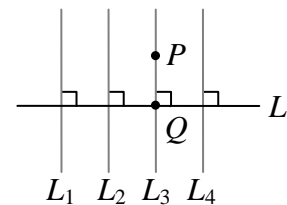


作法

1. 將三角板互相垂直的兩邊分別對齊直線 L 及 P 點，並在通過 P 點的邊上取一點 M 。
2. 利用三角板或直尺過 P 、 M 兩點畫一直線，則 \overline{PM} 即為所求。



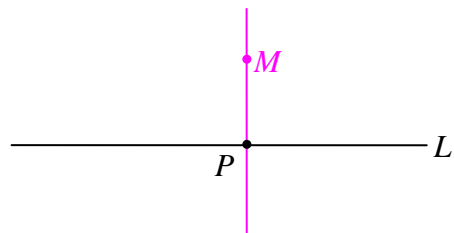
如右圖， L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 都是與直線 L 垂直的直線，這些直線稱為直線 L 的**垂線**。過直線 L 外一點 P 的垂線只有一條，如果此垂線與直線 L 交於 Q 點，稱為 $\overline{PQ} \perp L$ ， Q 點稱為 \overline{PQ} 在直線 L 上的**垂足**。



隨堂練習

如圖， P 點為直線 L 上一點，利用三角板畫一條通過 P 點且與 L 互相垂直的直線。

(只要畫圖，不須寫作法)

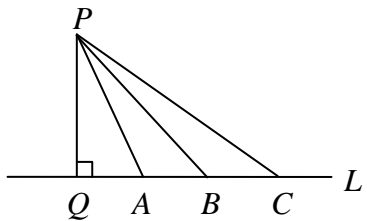


解答：線段（線斷）。

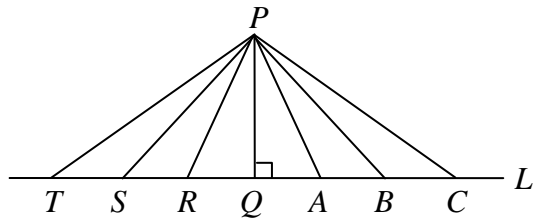
▶ 點到直線的距離

探索活動 點到直線的距離

圖一、圖二中， P 點為直線 L 外的一點，且 $\overline{PQ} \perp L$ ，回答下列問題：



圖一



圖二

(1) 如圖一， Q 、 A 、 B 、 C 為直線 L 上相異的四個點，利用直尺測量 \overline{PQ} 、 \overline{PA} 、 \overline{PB} 、 \overline{PC} 的長度，並比較這四個線段的大小。

$\overline{PQ} \cong 1.9$ 公分、 $\overline{PA} \cong 2.1$ 公分、 $\overline{PB} \cong 2.6$ 公分、 $\overline{PC} \cong 3.3$ 公分。

$\overline{PQ} < \overline{PA} < \overline{PB} < \overline{PC}$

(2) 承(1)，如圖二， R 、 S 、 T 為直線 L 上另外三個點，則直線 L 上各點中，哪個點到 P 點的距離最短？

Q 點

(3) 在圖二中，是否能在直線 L 上找到一個異於 Q 的 D 點，使得 $\overline{PD} < \overline{PQ}$ ？

不能

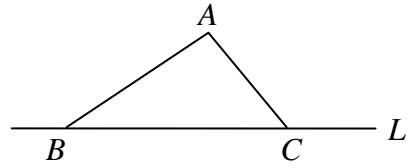
由探索活動可知，對於直線 L 外的一點 P 而言，如果過 P 點的直線和直線 L 交於 Q 點，且 $\overline{PQ} \perp L$ ，則 \overline{PQ} 為 P 點到直線 L 的最短距離，稱 P 點到垂足 Q 的距離 \overline{PQ} 為 P 點到直線 L 的距離。

解答：線段（線斷）。

P209**隨堂練習**

搭配習作 P66 基礎題 2 自評 P223 第 1 題

如右圖，A 點為直線 L 外的一點， B 、 C 為直線 L 上的相異兩點，且 $\overline{BC} = 10$ ， $\triangle ABC$ 的面積為 30，則 A 點與直線 L 的距離為多少？

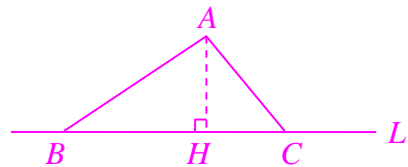


如圖，因為 A 點與直線 L 的距離 \overline{AH} 即為 \overline{BC} 邊上的高，

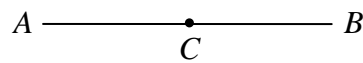
$$\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH} = 30$$

$$\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AH} = 30$$

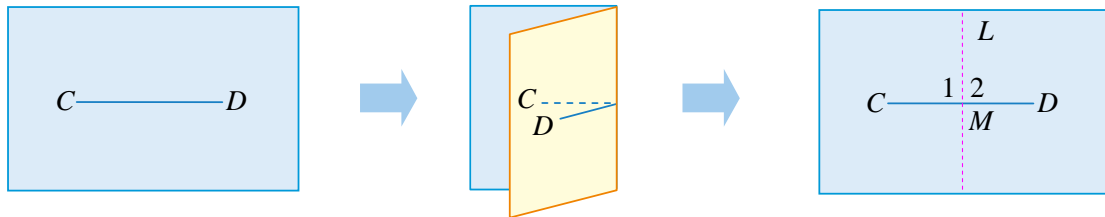
$$\overline{AH} = 6$$

**► 垂直平分線**

如右圖，C 點為 \overline{AB} 上的點，若 $\overline{AC} = \overline{BC}$ ，則 C 點平分 \overline{AB} ，稱 C 點為 \overline{AB} 的中點。



如下圖，利用附件 4 將 \overline{CD} 對摺，使 D 點重疊到 C 點上，壓出摺痕後，打開紙片攤平，將摺痕標記為 L ， L 和 \overline{CD} 的交點標記為 M 。



由以上操作可知 $\angle 1 = \angle 2$ 且 $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ ，所以 $\angle 1 = \angle 2 = 90^\circ$ ($L \perp \overline{CD}$)，且 $\overline{CM} = \overline{DM}$ (M 為 \overline{CD} 的中點)，因此直線 L 垂直平分 \overline{CD} 稱直線 L 是 \overline{CD} 的垂直平分線，簡稱為中垂線。

P210**③ 線對稱** 可搭配附件 3、5~11

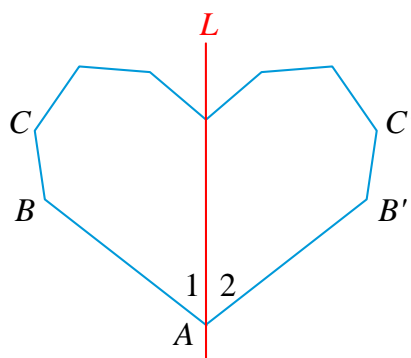
對應能力指標 S-7-4、S-7-5

▶ 線對稱圖形

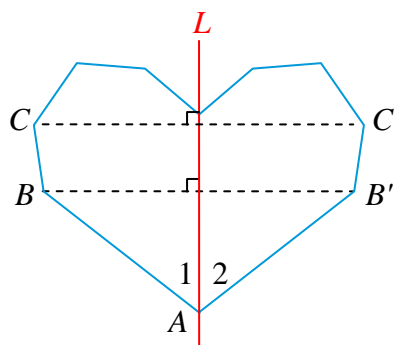
搭配習作 P66 基礎題 3

將圖形沿著某一條直線對摺，如果可使直線兩側的圖形完全重疊，則此圖形稱為**線對稱圖形**，其摺線稱為**對稱軸**，重疊的兩點稱為**對稱點**，重疊的線段稱為**對稱線段**（或**對稱邊**），重疊的角稱為**對稱角**，其中對稱線段等長，對稱角相等。

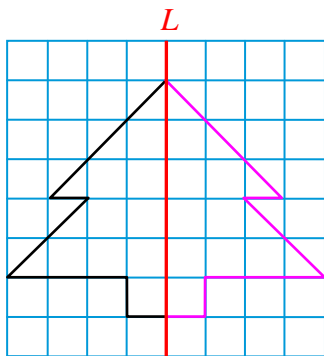
拿出附件 5，如右圖，沿著直線 L 對摺，發現兩側的圖形會完全重疊，所以它是一個線對稱圖形，則 L 為對稱軸， B 點的對稱點為 B' 點， C 點的對稱點為 C' 點， \overline{AB} 的對稱線段為 $\overline{AB'}$ ， $\angle 1$ 的對稱角為 $\angle 2$ ，且 $\overline{AB} = \overline{AB'}$ ， $\angle 1 = \angle 2$ 。



如右圖，連接附件 5 中的 $\overline{BB'}$ ，可以發現直線 L 也是將 $\overline{BB'}$ 對摺後的摺線，所以直線 L 為 $\overline{BB'}$ 的中垂線。同樣地，如果連接 $\overline{CC'}$ ， L 也會垂直平分 $\overline{CC'}$ ，因此對稱軸垂直平分兩對稱點之連線段。

**隨堂練習**

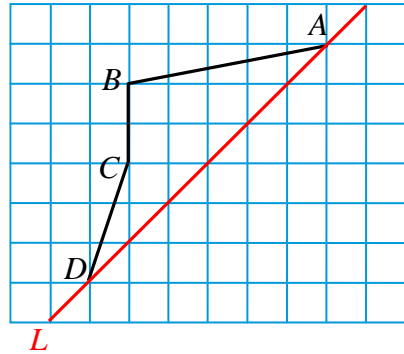
下圖是一個線對稱圖形的一半， L 是其對稱軸，完成此線對稱圖形。



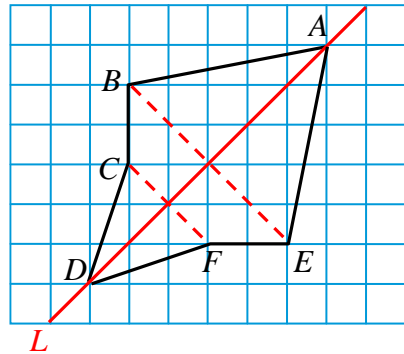
P211**例 2 完成線對稱圖形**

搭配習作 P67 基礎題 4 自評 P223 第 2 題

右圖是一個線對稱圖形的一半， L 是其對稱軸。在方格中分別找到 B 、 C 點的對稱點 E 、 F 點，並連接 \overline{AE} 、 \overline{EF} 、 \overline{FD} 。

**解**

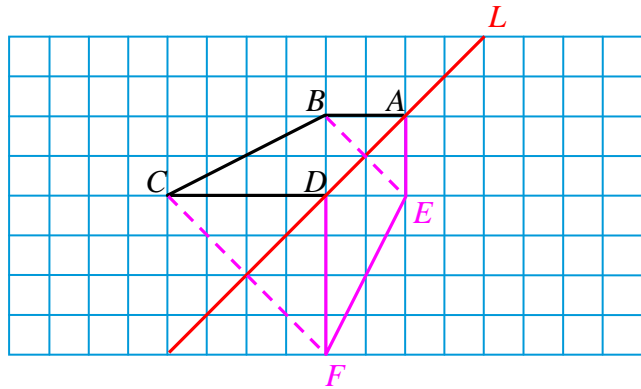
如右圖，在方格中以直線 L 為對稱軸時，利用對稱軸垂直平分兩對稱點之連線段的性質，分別找到 B 、 C 點的對稱點 E 、 F 點，連接 \overline{AE} 、 \overline{EF} 、 \overline{FD} 即為所求。



從 B 點往右移動 4 格，再往下移動 4 格，可找到 B 點的對稱點 E 點。以相同方式可找到 C 點的對稱點 F 點。

隨堂練習

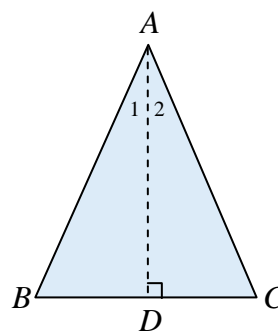
右圖是一個線對稱圖形的一半， L 是其對稱軸。在方格中分別找到 B 、 C 點的對稱點 E 、 F 點，並連接 \overline{AE} 、 \overline{EF} 、 \overline{FD} 。



P212**▶多邊形的線對稱**

搭配習作 P67 基礎題 5

如圖一，已知 $\triangle ABC$ 是等腰三角形， $\overline{AB} = \overline{AC}$ 。拿出附件 6，將它對摺使 \overline{AB} 和 \overline{AC} 重疊，則 \overline{BD} 和 \overline{CD} 重疊，因此 $\triangle ABC$ 是一個線對稱圖形， \overline{AD} 是對稱軸， $\angle 1 = \angle 2$ ， $\angle B = \angle C$ 。因為 B 、 C 為對稱點，所以 \overline{AD} 垂直平分 \overline{BC} 。



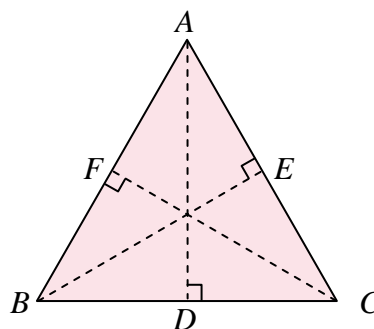
圖一

由於等腰三角形是一個線對稱圖形，因此可以發現它具有下列特性：

- (1) 兩底角相等。
- (2) 對稱軸是底邊的中垂線。
- (3) 底邊的中垂線通過三角形的頂點。

同樣地，拿出附件 7，透過對摺也可以得知正三角形是一個線對稱圖形。

如圖二，如果將正三角形 ABC 分別沿 \overline{AD} 、 \overline{BE} 、 \overline{CF} 對摺，兩側的圖形都會完全重疊，因此摺痕 \overline{AD} 、 \overline{BE} 、 \overline{CF} 都是正三角形 ABC 的對稱軸。



圖二

隨堂練習

1. 如圖一，在等腰三角形 ABC 中，已知 $\angle B = 70^\circ$ ，則 $\angle C =$ 70 度；
如果 $\overline{BD} = 5$ 公分，則 $\overline{CD} =$ 5 公分。
2. 如圖二，在正三角形 ABC 中，因為 A 、 B 為對稱點，所以 $\angle CAB$ 的對稱角為 $\angle CAB$ ，且 \overline{CF} 為 \overline{AB} 的中垂線；同樣地，因為 B 、 C 為對稱點，所以 $\angle ABC$ 的對稱角為 $\angle ACB$ ，且 \overline{AD} 為 \overline{BC} 的中垂線。

P213

兩組鄰邊等長的四邊形稱為**箏形**，四邊等長的四邊形稱為**菱形**。接下來我們以摺紙的方式，觀察它們是否為線對稱圖形，並了解其對角線是否為對稱軸。

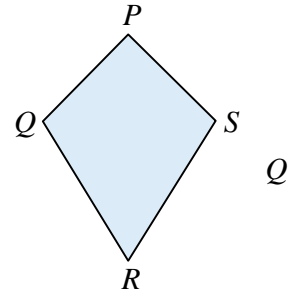
探索活動 箏形、菱形的對角線與對稱軸之關係

1. 如圖，附件 8 為箏形 $PQRS$ ，

摺摺看，它是線對稱圖形嗎？是。

如果是線對稱圖形寫出它的對稱軸。

對稱軸為 \overline{PR} 。

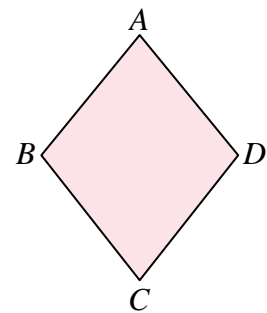


2. 如圖，附件 9 為菱形 $ABCD$ ，

摺摺看，它是線對稱圖形嗎？是。

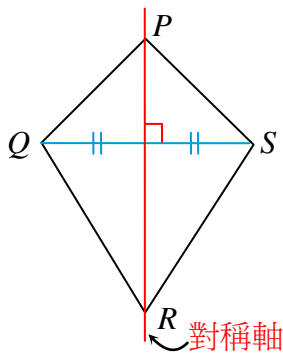
如果是線對稱圖形寫出它的對稱軸。

是，對稱軸為 \overline{AC} 和 \overline{BD} 。

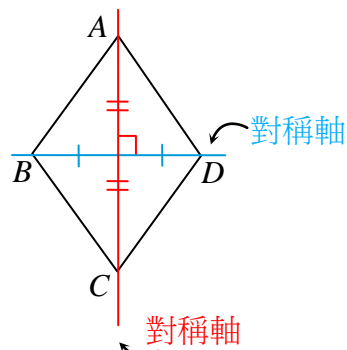


由探索活動可知，如圖一的箏形 $PQRS$ 中，對角線 \overline{PR} 是對稱軸，即箏形有一條對角線為對稱軸，且垂直平分另一條對角線。

如圖二的菱形 $ABCD$ 中，對角線 \overline{BD} 、 \overline{AC} 為對稱軸，因此菱形的兩條對角線均為對稱軸，且互相垂直平分。



圖一



圖二

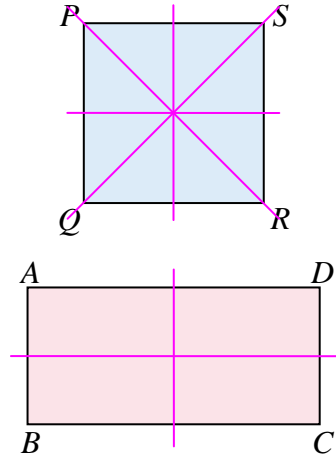
解答：對稱。

P214

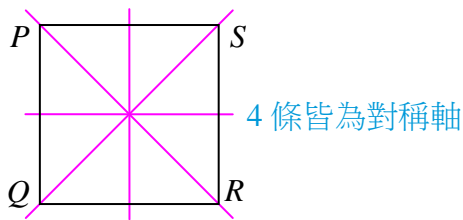
接著我們觀察正方形與長方形是否為線對稱圖形，並了解它們的對稱軸。

探索活動 正方形、長方形的對稱軸

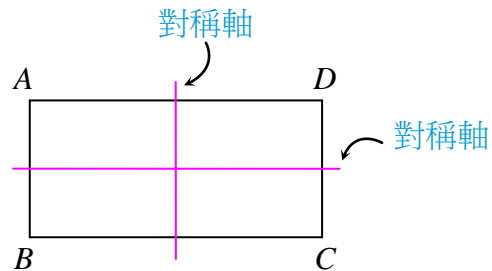
- (1) 如圖，附件 10 為正方形 $PQRS$ ，
摺摺看，對角線是對稱軸嗎？ 是。
還有沒有其它的對稱軸？ 有。
(2) 畫出正方形 $PQRS$ 所有的對稱軸。
如右圖。
- (1) 如圖，附件 11 為長方形 $ABCD$ ，
摺摺看，對角線是對稱軸嗎？ 否。
還有沒有其它的對稱軸？ 有。
(2) 畫出長方形 $ABCD$ 所有的對稱軸。
如右圖。



由**探索活動**可得，如圖一，正方形 $PQRS$ 有四條對稱軸，其中兩條對角線都是對稱軸。如圖二，長方形 $ABCD$ 有兩條對稱軸，但兩條對角線都不是對稱軸。



圖一



圖二

由上可知，在四邊形之中，線對稱圖形的對稱軸未必皆為對角線，而對角線也未必為對稱軸。

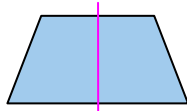
P215**隨堂練習**

下列圖形是否為線對稱圖形？如果是線對稱圖形，請畫出其中一條對稱軸。

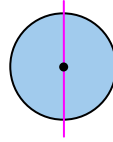
- (1) 是 否 (2) 是 否 (3) 是 否



平行四邊形



等腰梯形



圓形

【圓形的對稱軸有無限多條，畫出其中一條即可。】

如果一個多邊形的每一個邊皆等長，且每一個內角也相等，這樣的多邊形就稱為**正多邊形**。接下來讓我們畫出正多邊形的對稱軸，並觀察對稱軸的個數與邊數的關係。

隨堂練習

搭配習作 P67 基礎題 6 自評 P223、224 第 3、4 題

在下圖中畫出正多邊形的所有對稱軸，並完成下表。

	正三角形	正方形	正五邊形
正多邊形			
對稱軸個數	3	4	5
	正六邊形	正七邊形	正八邊形
正多邊形			
對稱軸個數	6	7	8

由**隨堂練習**可知，正多邊形都是線對稱圖形，且正多邊形的對稱軸個數和其邊數相同。

社會 原住民圖騰

臺灣的原住民族裡有許多色彩豐富的圖騰，常出現在木石雕刻、日常用品及部落的服飾上。例如：泰雅族圖騰中以菱形所構成像眼睛般的幾何圖形，象徵祖靈之眼，代表祖先的凝視；排灣族圖騰中的百步蛇，在其族人眼中性格和頭目獨立、安定、和平的形象類似。這些圖騰不僅反映各原住民族群的文化內涵與核心價值，且具有獨特的風格與美感。

Q 下圖是 16 個政府認定的原住民族圖騰，如果不考慮顏色，這些圖騰中哪些是線對稱圖形呢？在□中打「✓」。



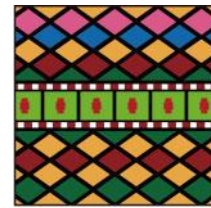
泰雅族



排灣族



阿美族



布農族



卑南族



魯凱族



鄒族



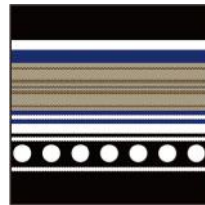
賽夏族



雅美（達悟）族



邵族



噶瑪蘭族



太魯閣族



撒奇萊雅族



賽德克族



拉阿魯哇族



卡那卡那富族

安琪、洛基和威利在裝置藝術展的廣場上看到一個大型藝術裝置。



►立體圖形的三視圖

在我們的生活周遭有各式各樣的立體圖形，從某個方向觀察所看到的圖形都是平面圖形，這些平面圖形稱為**視圖**，例如：下圖是桌子不同方向的視圖。



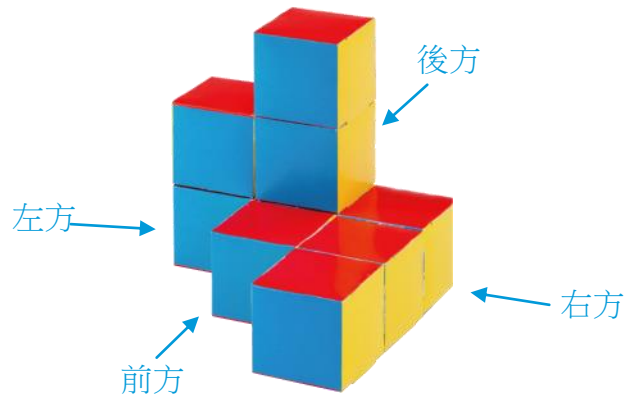
接著，我們來探討簡單立體圖形的視圖。

「左右都是 3」，猜一個數字。

P218

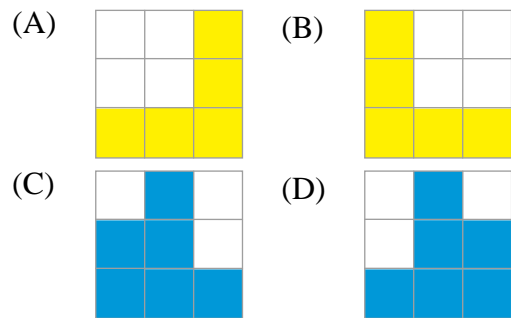
探索活動 立體圖形的視圖

以附件 12 組合成右圖的立體圖形後，將它放置在桌上，並標示前方、後方、左方、右方，然後進行觀察。



(1) 如右圖，以(A)~(D)回答下列問題：

從前方觀察到的圖形為 (C)，
從後方觀察到的圖形為 (D)，
從左方觀察到的圖形為 (B)，
從右方觀察到的圖形為 (A)。



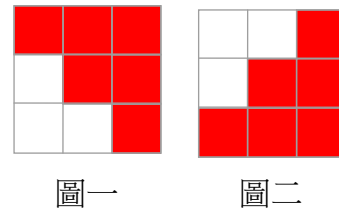
(2) 從前方與後方所觀察到的圖形，經由平移或翻轉後，是否會疊合？ 會

從左方與右方所觀察到的圖形，經由平移或翻轉後，是否會疊合？ 會

(3) 觀察右圖，並以「前、後、左、右」回答下列問題：

圖一是從 前 方由上往下俯視立體圖形時，所觀察到的圖形。

圖二是從 右 方由上往下俯視立體圖形時，所觀察到的圖形。

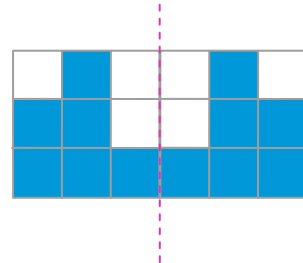


(4) 從不同方位由上往下俯視立體圖形時，所觀察到的圖形是否相同？ 否

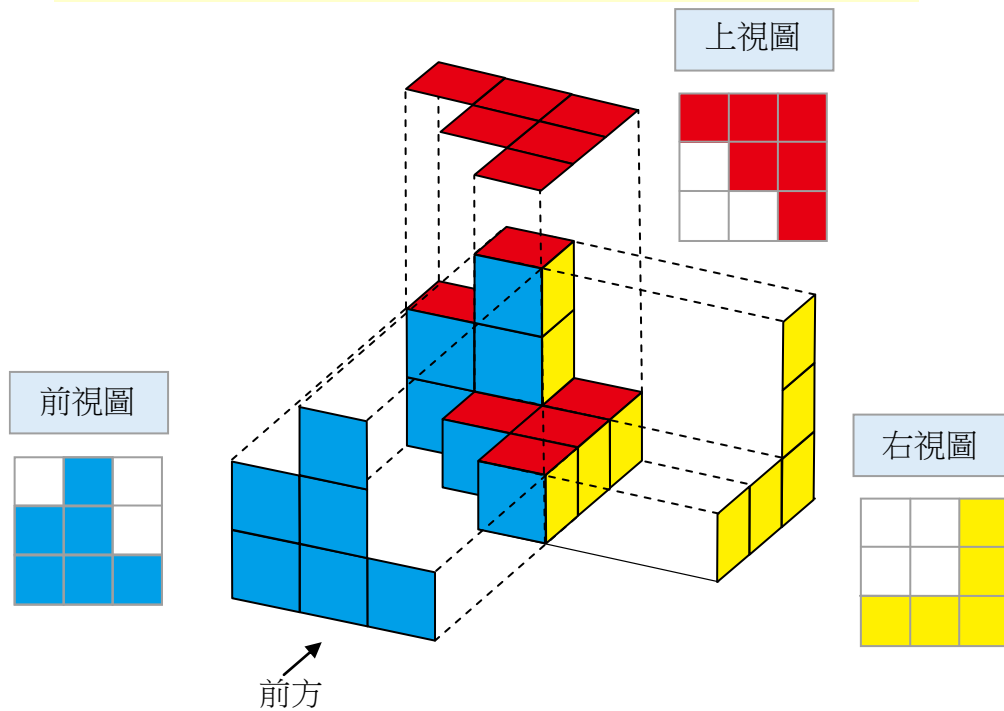
P219

由**探索活動**可知，如果從不同方位俯視立體圖形，觀察到的視圖可能會不同，所以為了觀察方便，會先選定某個方向做為此立體圖形的前方，所觀察到的視圖，稱為**前視圖**。其他由前方所對應的後方、左方、右方所觀察的視圖，分別稱為**後視圖**、**左視圖**、**右視圖**。而在前方由上往下俯視所見的視圖，稱為**上視圖**。

一個立體圖形的前視圖與後視圖，經由平移或翻轉後，會完全疊合在一起，且將其左右並排會成為線對稱圖形，如右圖。同理，左視圖與右視圖也會疊合在一起且成為線對稱圖形。



也就是說，由立體圖形的前視圖、右視圖與上視圖便可知道立體圖形大概的樣貌。我們將一個立體圖形的前視圖、右視圖與上視圖合稱為**三視圖**。

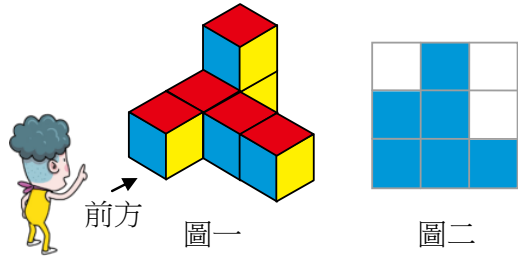


為了方便說明，在本教材中黑色箭頭所指的方向為立體圖形的前方，如上圖。在繪製立體圖形的視圖時，必須想像從正確的方位所看到的圖像，例如右視圖是想像從右方看到的圖像，上視圖是想像從正前方由上往下看到的圖像。

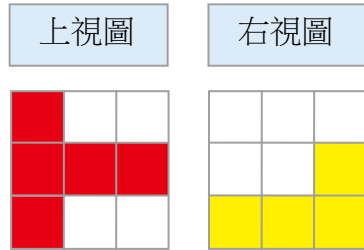
P220

例 3 立體圖形的視圖

圖一為一個立體圖形，圖二是此立體圖形的前視圖，以同樣的畫法完成此立體圖形的上視圖及右視圖。



解

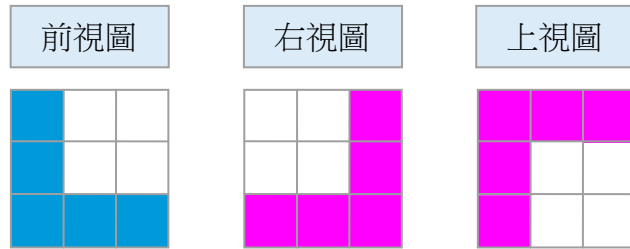
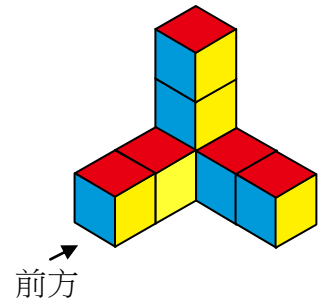


右視圖不必貼齊上下左右任一方，也可以是這樣喔！



隨堂練習

右圖是由七個正方體積木堆成的立體圖形，觀察此立體圖形，仿照下表中的前視圖，以同樣的畫法完成此立體圖形的右視圖及上視圖。



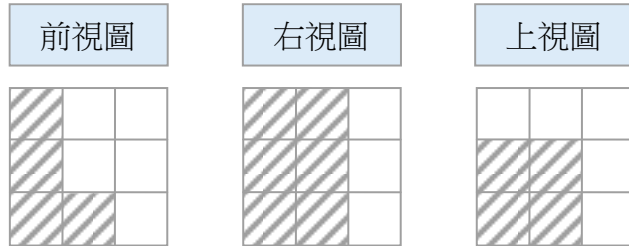
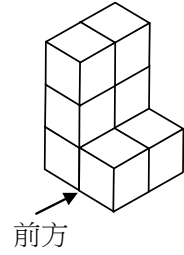
P221**例 4 立體圖形的三視圖**

搭配習作 P68 基礎題 7 自評 P224 第 5 題

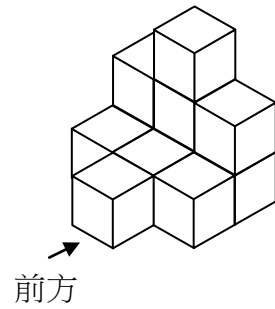
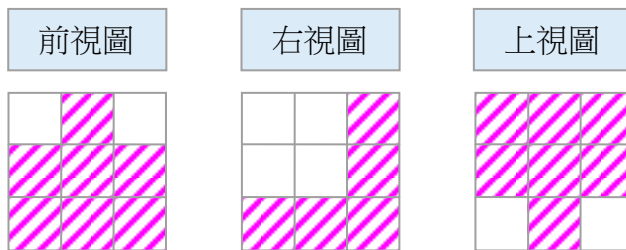
如右圖，小美用正方體積木為她的泰迪熊布偶堆了一張椅子，畫出它的三視圖。

解

從前方、上方、右方觀察這張椅子，可畫出它的三視圖。

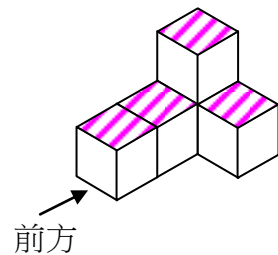
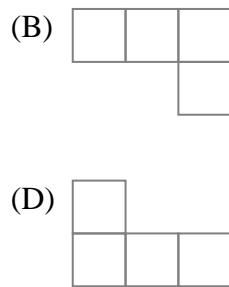
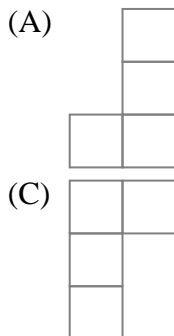
**隨堂練習**

1. 如右圖，小祥用正方體積木堆成一個手機架，畫出它的三視圖。



搭配習作 P68 基礎題 8 自評 P224 第 6 題

2. 右圖是一個立體圖形，下列哪一個是它的上視圖？答： (C)

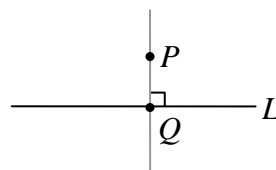


P222

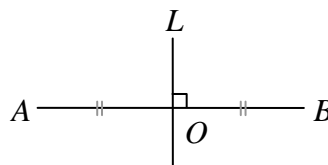
重點回顧

1 垂直與平分

(1) 垂直：如圖，若 $\overline{PQ} \perp L$ ，其中 \overline{PQ} 是 L 的垂線， Q 點為 \overline{PQ} 在 L 上的垂足。



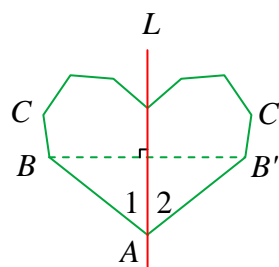
(2) 垂直平分線：若直線 L 為 \overline{AB} 的垂直平分線(中垂線)， O 點為垂足，則 $L \perp \overline{AB}$ 且 $\overline{AO} = \overline{BO}$ 。



2 線對稱圖形的性質

對稱線段等長、對稱角相等，對稱軸垂直平分兩個對稱點的連線段。

例 如圖， $\overline{AB} = \overline{AB'}$ ， $\angle 1 = \angle 2$ ， L 為 $\overline{BB'}$ 的中垂線。



3 等腰三角形的性質

(1) 兩底角相等。

(2) 對稱軸是底邊的中垂線。

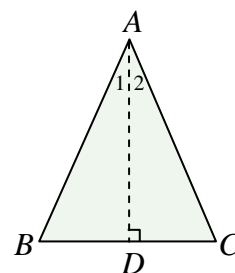
(3) 底邊的中垂線通過三角形的頂點。

例 如圖，等腰三角形 ABC 中， \overline{AD} 是 \overline{BC} 的對稱軸，所以

(1) $\angle B = \angle C$ 。

(2) \overline{AD} 是 \overline{BC} 的中垂線。

(3) \overline{BC} 的中垂線 \overline{AD} 會通過 A 點。

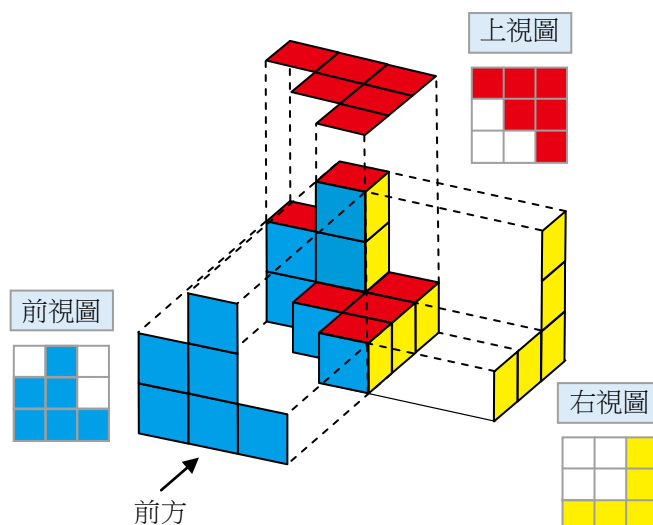


4 線對稱圖形

正方形、長方形、菱形、箏形、等腰梯形、圓形及正多邊形都是線對稱圖形。

5 三視圖

立體圖形的前視圖、上視圖和右視圖合稱為三視圖。



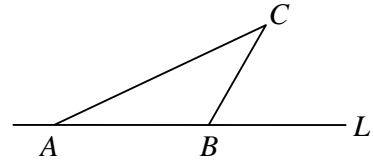
P223

自我評量

課 P209 隨堂

- ① 如右圖， A 、 B 為直線 L 上的相異兩點， C 點為直線 L 外的一點，且 $\overline{AB} = 12$ ， $\triangle ABC$ 的面積為 54，則 C 點與直線 L 的距離為多少？

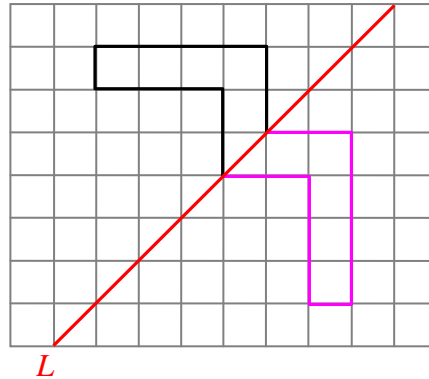
因為 C 點與直線 L 的距離，
就是 \overline{AB} 對應的高，故
 $54 \times 2 \div 12 = 9$



答：9。

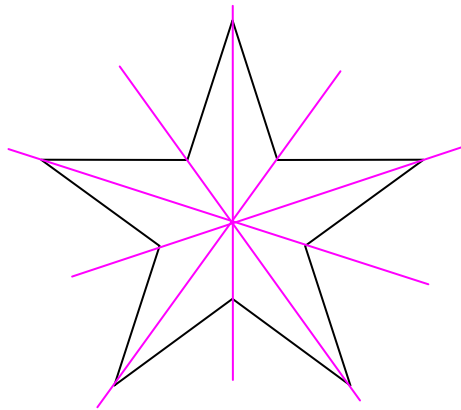
課 P211 例 2

- ② 下圖是線對稱圖形的一半，直線 L 是對稱軸，完成此線對稱圖形。



- ③ 下圖是一個五角星形，畫出它的所有對稱軸。

課 P215 隨堂



P224

- 4 假設正三角形有 a 條對稱軸，正方形有 b 條對稱軸，正五邊形有 c 條對稱軸，正六邊形有 d 條對稱軸，則 $a+b+c+d=?$ 課 P215 隨堂

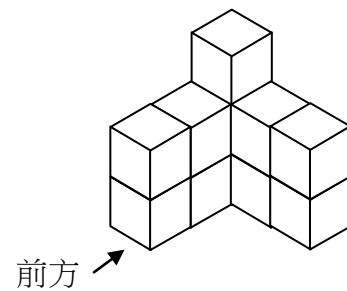
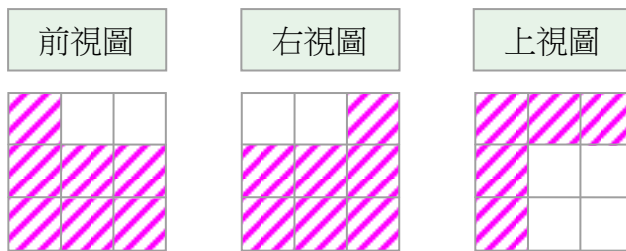
因為正多邊形都是線對稱圖形，且對稱軸個數和其邊數相同，

所以 $a=3, b=4, c=5, d=6$ ，

故 $a+b+c+d=3+4+5+6=18$ 。

答：18。

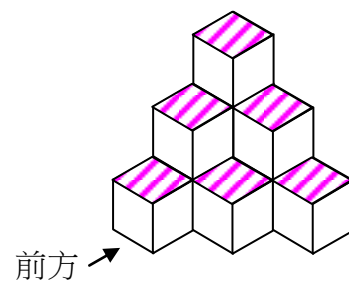
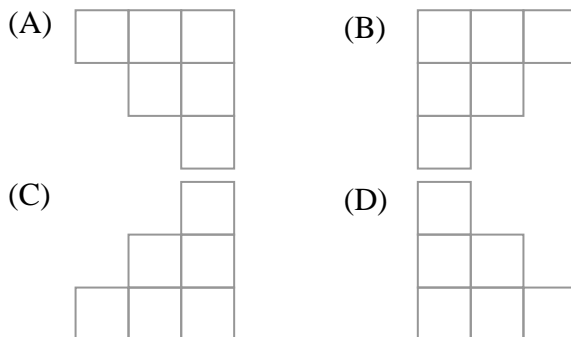
- 5 如右圖，花卉展的展場裡有一道用來吊掛盆栽的石牆，石牆是由正方體石塊所組成，畫出它的三視圖。 課 P221 例 4



- 6 右圖是一個由正方體堆疊的立體圖形，下列哪一個是它的上視圖？

答：(B)。

課 P221 隨堂 2

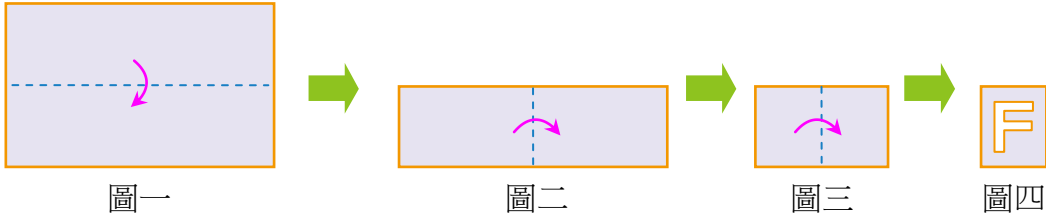


P225

自我挑戰 本單元為統整課程，由學生自行挑戰，教師可視班級情況決定如何運用。

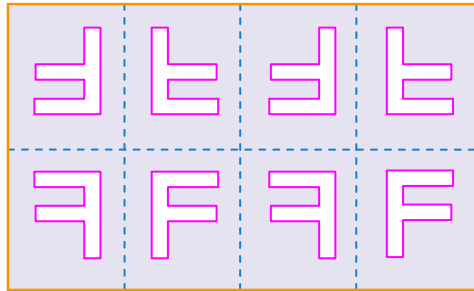
將一張長方形色紙橫放，再由上往下對摺（如圖一），再由左往右對摺如圖二），再由左往右對摺後（如圖三），以美工刀在紙的中央割出形如「F」的字形（如圖四），則：

可搭配附件 1

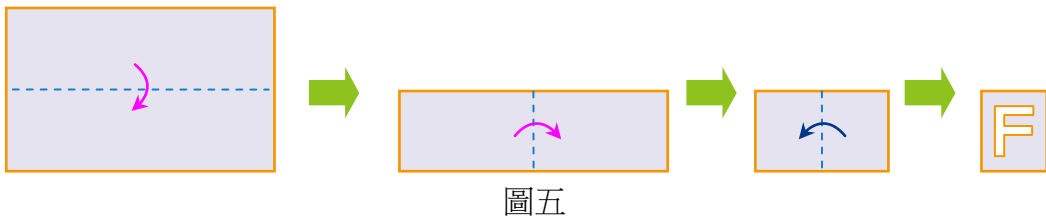


(1) 將攤開後的圖形畫在下圖中。

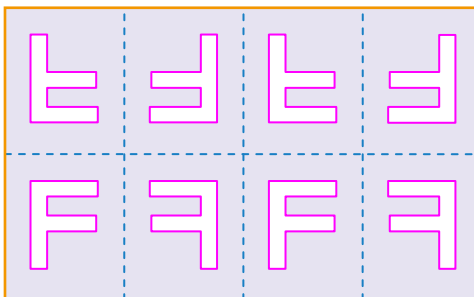
解



(2) 如圖五，如果變更紙張的摺法，同樣以美工刀在紙的中央割出形如「F」的字形，則將攤開後的圖形畫在下圖中。



解



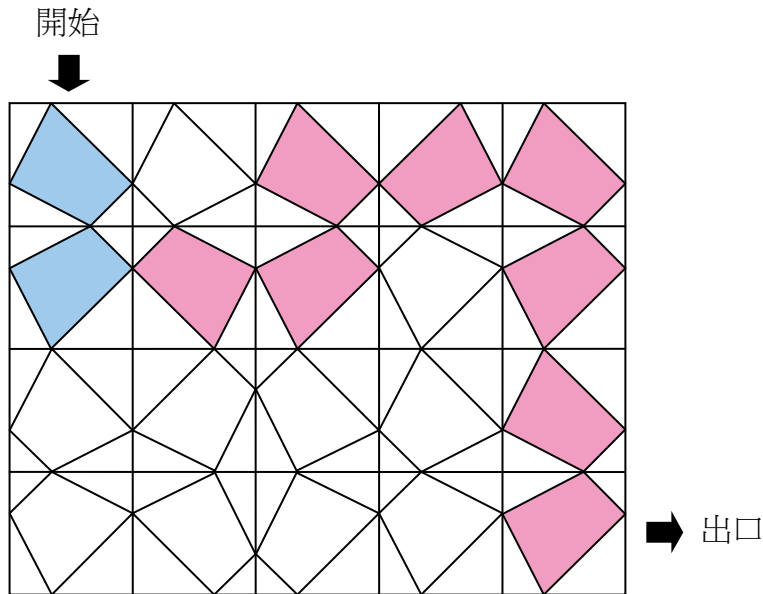
解答 P229

P226**趣學數學**

趣學數學本單元為配合此章所設計的趣味問題，由學生自行練習，教師可視班級情況而自行決定如何運用。

① 配合線對稱

這是由 20 個方格所組成的對稱迷宮，每個方格中都各有一個四邊形，只有沿著線對稱圖形前進，才能抵達出口，走出迷宮！



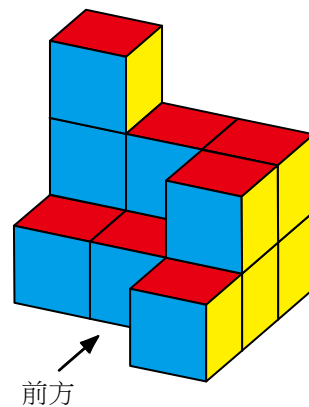
規則：

1. 從左上角的方格開始。
2. 當相鄰的四邊形組成線對稱圖形時(如圖中藍色部分)，即可往前移動。
3. 使用色筆(或畫斜線)將經過的四邊形著色，直到抵達出口！

② 配合三視圖

下列九宮格中皆有一個英文字母，找出形狀為線對稱的字母，並將方格塗上顏色。塗完顏色後的所有方格，會形成右邊立體圖形的哪一個視圖？在□中打「✓」。

Z	S	W
P	H	T
A	O	E



前視圖 上視圖 右視圖

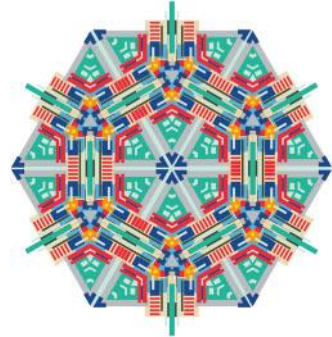
解答 P230

P227

數學萬花筒

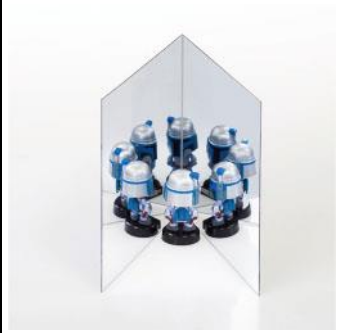
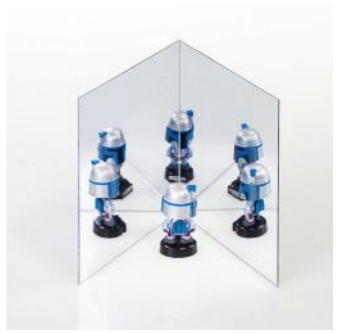

萬花筒

萬花筒是一種光學玩具，將有鮮艷顏色的實物放於圓筒的一端，圓筒中間放置三稜鏡，另一端用開孔的玻璃密封，由孔中看去即可觀測到對稱的美麗圖像。1817年蘇格蘭科學家和發明家大衛·布儒斯特爵士（Sir David Brewster, 1781-1868）發明萬花筒。



萬花筒的成像原理是利用鏡子的多次反射形成複雜的對稱圖形，如果鏡子的數量愈多，鏡子中呈現的影像也會愈多。如果相鄰的兩面鏡子所夾的角度愈大，鏡子中呈現的影像則愈少。

如下圖，在相鄰的兩面鏡子前放一個公仔，改變兩鏡子的夾角，則可呈現下列情形，也就是公仔與影像合起來的個數為（ $360 \text{ 度} \div \text{鏡子的夾角}$ ）。

公仔與影像			
	夾角	45 度	60 度
個數	8 個	6 個	4 個

一般常見的萬花筒是以三片相同大小的長方形面鏡圍成正三角形，因此所夾的角度為 60 度。

P228**自我挑戰解答****第 1 章 P76**

(1) 心平： $-3+2+2+2-5-5=-7$ ，棋子最後落在數線上 -7 的位置。

心安： $-3+2-5+2+2-5=-7$ ，棋子最後落在數線上 -7 的位置。

故兩人最後的位置相同。

答：位置相同。

(2) 因為出現 3 次正面，7 次反面，

且出現正反面的順序，不會影響棋子最後的位置，

所以 $-3+2\times 3-5\times 7=-32$ ，

棋子最後落在數線上 -32 的位置。

答： -32 。

(3) 因為第 10 次棋子落在 -32 的位置，

且第 10 次投擲時，可能出現正面，也可能出現反面。

當第 10 次出現正面時： $-32-2=-34$

當第 10 次出現反面時： $-32+5=-27$

所以第 9 次棋子可能落在數線上 -34 或 -27 的位置。

答： -34 或 -27 。

第 2 章 P44

1. 因為 $98=19+79=31+67=37+61$ ，

可以寫成 2 個質數的和，所以 98 這個偶數符合哥德巴赫猜想。

$$2. \text{三振率} = 4 \div 5 \frac{1}{3} \times 9 = 4 \div \frac{16}{3} \times 9 = 4 \times \frac{3}{16} \times 9 = \frac{108}{16},$$

$$\text{保送率} = 7 \div 5 \frac{1}{3} \times 9 = 7 \div \frac{16}{3} \times 9 = 7 \times \frac{3}{16} \times 9 = \frac{189}{16},$$

$$\text{三振率} - \text{保送率} = \frac{108}{16} - \frac{189}{16} = -\frac{81}{16}.$$

答： $-\frac{81}{16}$ 。

P229**第 3 章 P196**

(1) 兩枝蠟燭高度都是 10 公分，

粗的蠟燭需 4 小時燒完，所以 1 小時燒掉 $\frac{10}{4} = \frac{5}{2}$ (公分)；

細的蠟燭需 3 小時燒完，所以 1 小時燒掉 $\frac{10}{3}$ (公分)。

答：粗的蠟燭 $\frac{5}{2}$ 公分，細的蠟燭 $\frac{10}{3}$ 公分。

(2) 燃燒 x 小時，

粗的蠟燭燃燒 $\frac{5}{2}x$ 公分，所以高度剩下 $(10 - \frac{5}{2}x)$ 公分；

細的蠟燭燃燒 $\frac{10}{3}x$ 公分，所以高度剩下 $(10 - \frac{10}{3}x)$ 公分。

答：粗的蠟燭剩下 $(10 - \frac{5}{2}x)$ 公分，細的蠟燭剩下 $(10 - \frac{10}{3}x)$ 公分。

(3) 假設經過 x 小時後，粗蠟燭剩下的長度是細蠟燭剩下長度的 2 倍，則

$$10 - \frac{5}{2}x = 2 \left(10 - \frac{10}{3}x \right)$$

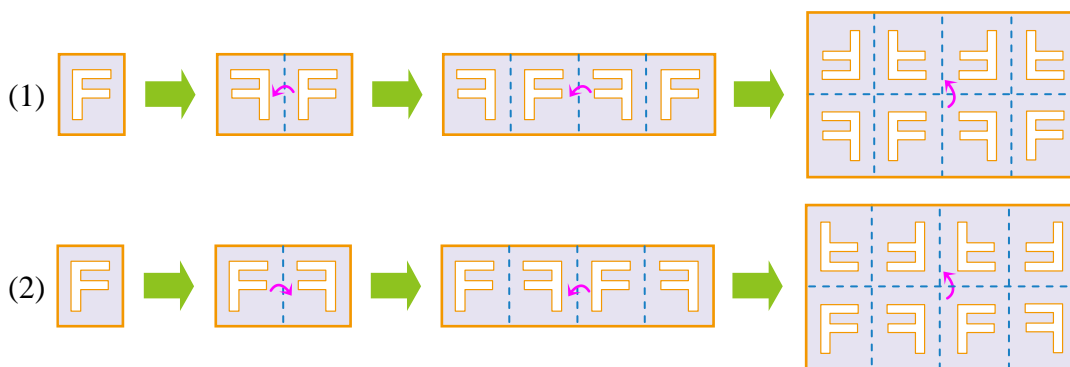
$$10 - \frac{5}{2}x = 20 - \frac{20}{3}x$$

$$60 - 15x = 120 - 40x$$

$$25x = 60$$

$$x = \frac{60}{25} = \frac{12}{5}$$

答： $\frac{12}{5}$ 小時。

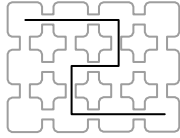
第 4 章 P225

P230

趣學數學解答

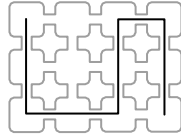
第 1 章 P77

① 挑戰①



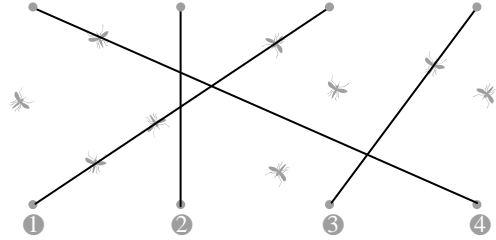
收集 +7、-5、+4、-6。

挑戰②



5、+10 走法不唯一。

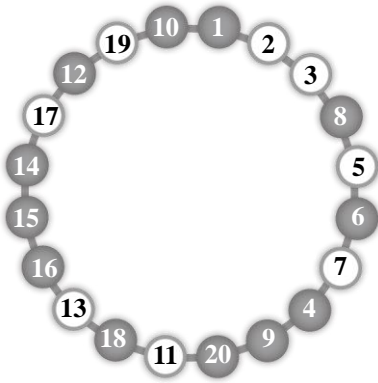
②



①號青蛙吃最飽；②號青蛙吃最少。

第 2 章 P145

①



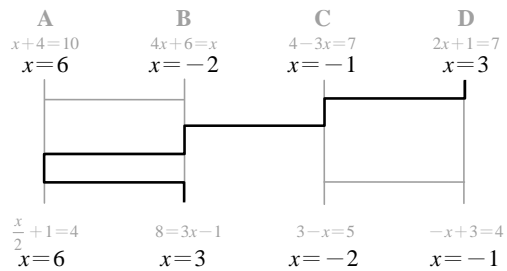
②

$\frac{3}{11}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{13}$
$\frac{7}{9}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{9}{18}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{7}{14}$	$\frac{5}{13}$
$\frac{2}{5}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{6}{11}$
$\frac{2}{10}$	$\frac{12}{24}$	$\frac{4}{5}$		$\frac{8}{16}$	$\frac{4}{9}$		$\frac{8}{16}$	$\frac{5}{11}$
$\frac{3}{7}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{5}{11}$	$-\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{9}{10}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{10}$	$-\frac{6}{10}$	$\frac{2}{4}$	$-\frac{2}{6}$	$\frac{6}{16}$	$-\frac{3}{5}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{2}{4}$
$\frac{3}{6}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{10}{20}$
$\frac{1}{7}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{9}{36}$	$\frac{7}{27}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{4}{7}$
$\frac{2}{7}$	$\frac{5}{11}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{6}$	$-\frac{4}{12}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{3}{7}$

第 3 章 P196

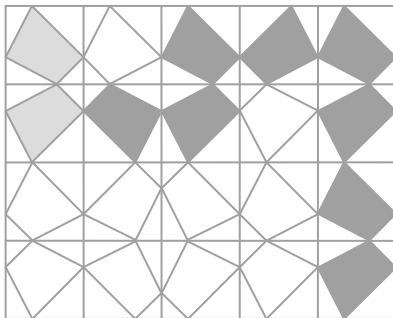
- ① 綠色： $2 \times 6 + 3 = 15$ (O)
- 紅色： $21 - 5 = 16$ (P)
- 紫色： $-3 \times (-3) - 4 = 5$ (E)
- 橘色： $-(-8) + 6 = 14$ (N)
- 密碼：OPEN。

②



第 4 章 P226

①



②

Z	S	W
P	H	T
A	O	E

- 前視圖
- 上視圖
- 右視圖