

示例



探究平行四邊形的性質

目標： 探究平行四邊形的性質

學習範疇： 度量、圖形與空間

學習單位： 四邊形

學習階段： 第三學習階段

所需教材： *Geometer's Sketchpad*

預備知識： 平行四邊形的定義

活動內容：

1. 教師指示學生
 - (a) 作線段 AB 和 AC。
 - (b) 作一條通過點 C 且平行於 AB 的線及一條通過點 B 且平行於 AC 的線。
 - (c) 作線段 CD 和 BD，其中點 D 是在(b)的那兩條線的相交點。
 - (d) 作對角線 AD 和 BC 及它們的相交點 E。
 - (e) 隱藏在(b)步驟作的那兩條線。

圖 3.1 是一個示例。

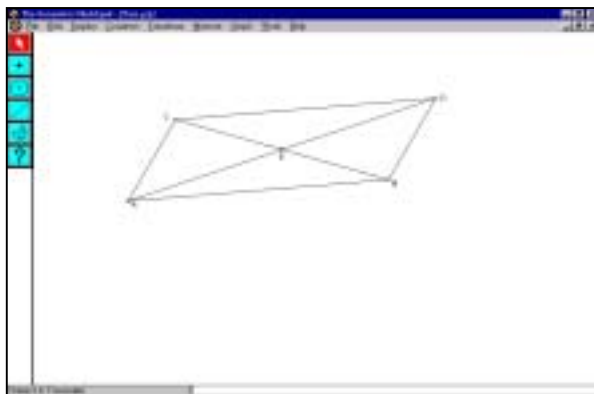


圖 3.1

Geometer's Sketchpad

- (f) 將點 C 和點 D 的名稱交換。參閱圖 3.2。

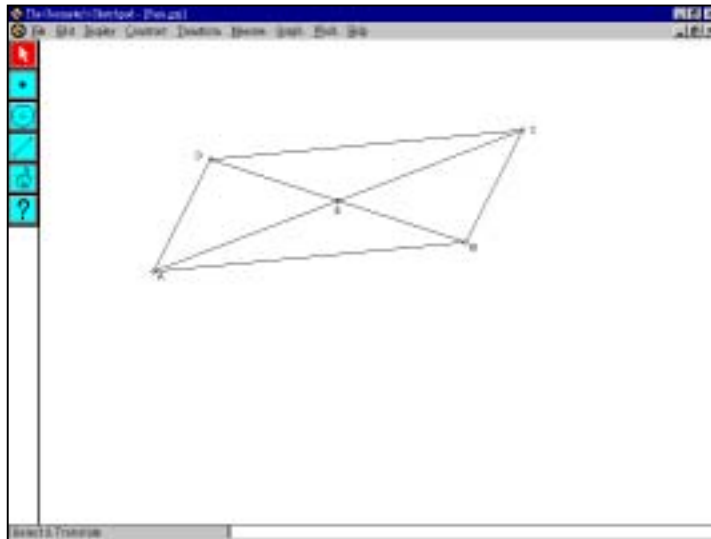


圖 3.2

2. 教師指示學生完成工作紙 3.1 中的探討活動。
 - (a) 量度 $\angle ABC$, $\angle BCD$, $\angle CDA$ 和 $\angle DAB$ 。這些角之間有甚麼關係？
 - (b) 量度 AB , BC , CD 和 DA 的長度。它們有什麼關係？
 - (c) 量度 AE , EC , BE 和 ED 的長度。你對平行四邊形的對角線有何發現？
 - (d) [選答] 平行四邊形有何種對稱性質？

3. 指示學生與同學對所得的結果作比較及討論，並邀請部分學生向全班匯報他們的發現。教師幫助學生總結平行四邊形的性質。

工作紙 3.1：探討平行四邊形的性質

步驟：

1. 構作線段 AB 和 AC 。
2. 構作一條通過點 C 且平行於 AB 的線及一條通過點 B 且平行於 AC 的線。
3. 作線段 CD 和 BD ，其中點 D 是在步驟 2 提及的那兩條線的相交點。
4. 作對角線 AD 和 BC 及它們的相交點 E 。
5. 隱藏在步驟 2 作的那兩條線。
6. 將點 C 和點 D 的名稱交換。

探討活動：

在探討的過程中，你可隨意拖曳平行四邊形的頂點來改變它的形狀。

- (a) 量度 $\angle ABC$ ， $\angle BCD$ ， $\angle CDA$ 和 $\angle DAB$ 。

試列出 (i) 對角之間的關係。

(ii) 同旁內角(例如 $\angle ABC$ 和 $\angle BCD$)的關係。

以上的關係是否對所有平行四邊形都成立？

- (b) 量度 AB ， BC ， CD 和 DA 的長度。它們有什麼關係？這些關係是否對所有平行四邊形都成立？

Geometer's Sketchpad

- (c) 量度 AE , EC , BE 和 ED 的長度。你對平行四邊形的對角線有何發現？這些關係是否對所有平行四邊形都成立？




- (d) [選答] 平行四邊形有何種對稱性質？

教師注意事項：


1. 作一個平行四邊形有很多不同的方法。這裏提供的方法只是一個建議。教師可用其他方法繪畫出相同的圖形。例如，利用平移來作平行四邊形的對邊。然而繪畫的時候必須考慮方法的難度和學生的已有知識。
2. 工作紙 3.1 的建議答案。
 - (a) (i) 對角相等。
(ii) 同旁內角是互補的，即是說，同旁內角的和是 180° 。
 - (b) 對邊相等。
 - (c) 對角線互相平分。
 - (d) 平行四邊形有 180° 旋轉對稱的性質。
3. 由於學生應該頗為熟悉平行四邊形的定義，教師應要求他們集中探討對角線的性質和角與角之間的關係。課堂完結前，教師可在黑板上表列學生發現有關平行四邊形的結果，並作出總結。
4. 教師應向學生解釋為何在工作紙 3.1 的步驟 6 需要做名稱交換，原因是 *Geometer's Sketchpad* 會按構作先後次序自動為構作的點命名。

操作程序：


(I) 作平行四邊形 ABCD

1. 點按 Segment 工具  並拖曳滑鼠畫出一條水平的線段 AB。
2. 點選點 A 並拖曳滑鼠構作 AC。
3. 點選按 Selection Arrow 工具 。按著 Shift 鍵，選擇點 C 及線段 AB。選擇 Construct | Parallel Line。
4. 按著 Shift 鍵，選擇點 B 及線段 AC。選擇 Construct | Parallel Line。
5. 按著 Shift 鍵，選擇在步驟 3 和 4 中構作的兩條直線。選擇 Construct | Point At Intersection。
6. 按著 Shift 鍵，選擇 C 和 D 兩點。選擇 Construct | Segment。以相同方法構作線段 BD。
7. 按著 Shift 鍵，選擇 A 和 D 兩點。選擇 Construct | Segment。以相同方法構作對角線 BC。
8. 按著 Shift 鍵，選擇通過點 B 和點 D 的直線和通過點 C 和點 D 的直線。選擇 Display | Hide Lines。
9. 點選 Text 工具  並標記平行四邊形的頂點。雙按其中一個標記，Relabel 視窗會出現，在 Label 的方格內輸入新的名稱。


(II) 量度角度

1. 量度 $\angle ABC$ 的角度，首先點按 Selection Arrow 工具 。
2. 按著 Shift 鍵順序地選擇 A，B 和 C 三點。
3. 選擇 Measure | Angle。
4. 重覆步驟 1 至 3 來量度其他角度。

(III) 量度線段的長度

1. 量度 AB 的長度，先點按 Selection Arrow 工具  和點選線段 AB。
2. 選擇 Measure | Length。
3. 重覆步驟 1 和 2 來量度其他線段的長度。

(IV) 建立一個作圖的「快捷」鍵 (“Fast” button)

1. 用滑鼠拖曳以選擇整個平行四邊形。
2. 選擇 **Work | Make Script**。
3. 選擇 **File | New Sketch**。用 **Point** 工具  構作三點。
4. 揀選所有點，回到 **Script** 視窗，接著點選 **Fast** 按鈕。你應該可以在螢幕上看到一個已繪畫好的平行四邊形。
5. 回到 **Script** 視窗，選擇 **File | Save**。如果在將來需要繪畫這個圖形，只需打開 **Script**，並跟著作三點。點按 **Fast** 按鈕，你便可以得到這個圖形。

(可使用相似的步驟來繪畫正方形、長方形或菱形)