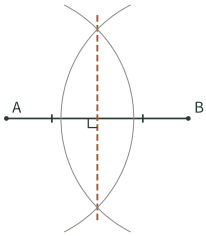
用尺規畫圖形的對稱軸 — 教師解答

八上・正文 33–34 頁・基訓第 17 課時

用直尺與圓規並保留弧痕；只在教師答案顯示完成軸。分開核對中點與垂直。本課作對稱軸，不提前加入後續坐標規則或整個鏡像多邊形。

教師示範 1

A、B 是一對對應點。用尺規作其對稱軸，保留弧的交點。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

經 AB 中點、垂直 AB 的完整直線；以兩組同半徑弧的交點作出。

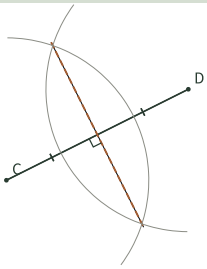
1. 選同一圓規半徑，大於圖上 AB 長的一半。
2. 分別以 A、B 為圓心，在兩側畫弧，得兩個不同交點 X、Y。
3. 畫完整直線 XY，即 AB 的垂直平分線。
4. 標出線段中點與直角，再核對反射能交換兩端點。

- 保留同半徑弧及兩個不同交點。
- 畫出經中點且垂直線段的完整直線。
- 保留作圖痕跡並核對對應端點。

帶做 2

斜放線段上的 C、D 是不同對應點。按支架完成作圖，不可只憑目測估計對稱軸。

1. 取半徑大於 CD 的___。
2. 以___和___為圓心，用同一半徑得 X、Y。
3. 畫直線___；檢查它與 CD ___，並經過 CD 的___。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

以兩組同半徑弧交點作出的 CD 垂直平分線。

1. 取共同半徑大於 CD 的一半。
2. 由 C、D 在兩側畫弧，交於 X、Y。
3. 直線 XY 經中點並垂直 CD。
4. 延伸直線，並保留弧痕作為作圖依據。

- 使用同半徑弧，並畫完整垂直平分線。
- 保留作圖痕跡，不只依賴看似對稱。

先備 3

哪兩項檢查能確定一直線是交換不同點 A、A′ 的對稱軸？

A. 它在任意位置垂直 AA′。
B. 它只須經中點。
C. 它經 AA′ 中點，且垂直 AA′。
D. 它經 A 及 A′。

參考答案

中點與垂直兩項均須成立。

1. 反射軸平分不同對應點的連線。
2. 它亦垂直於該連線。

- 同時寫出兩個條件。

先備 4

要使以 A、B 為圓心的同半徑圓有兩個不同交點，半徑應與 AB 的一半有甚麼關係？

A. 必須等於 AB 的一半。
B. 必須小於 AB 的一半。
C. 必須是零。
D. 必須大於 AB 的一半。

參考答案

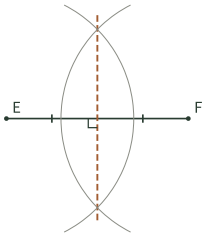
大於 AB 的一半；等於一半只得一個相切點。

1. 同半徑為 r 時，兩交點要求 AB<2r。
2. 所以 r>AB/2；等號時兩圓在中點相切。

- 使用嚴格大於，並解釋等號為何不足夠。

獨立練習 5

E、F 是對應點。用尺規作出完整對稱軸。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

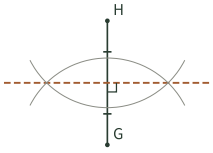
經 EF 中點、垂直 EF 的完整直線；以兩組同半徑弧的交點作出。

1. 選同一圓規半徑，大於圖上 EF 長的一半。
2. 分別以 E、F 為圓心，在兩側畫弧，得兩個不同交點 X、Y。
3. 畫完整直線 XY，即 EF 的垂直平分線。
4. 標出線段中點與直角，再核對反射能交換兩端點。

- 保留同半徑弧及兩個不同交點。
- 畫出經中點且垂直線段的完整直線。
- 保留作圖痕跡並核對對應端點。

獨立練習 6

垂直線段上的 G、H 是對應點。作出其對稱軸，並標出直角。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

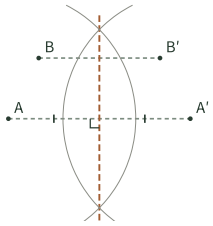
經 GH 中點、垂直 GH 的完整直線；以兩組同半徑弧的交點作出。

1. 選同一圓規半徑，大於圖上 GH 長的一半。
2. 分別以 G、H 為圓心，在兩側畫弧，得兩個不同交點 X、Y。
3. 畫完整直線 XY，即 GH 的垂直平分線。
4. 標出線段中點與直角，再核對反射能交換兩端點。

- 保留同半徑弧及兩個不同交點。
- 畫出經中點且垂直線段的完整直線。
- 保留作圖痕跡並核對對應端點。

獨立練習 7

A 對應 A′，B 對應 B′。作一條能交換兩對點的直線，並說明如何用第二對點核對第一步作圖。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

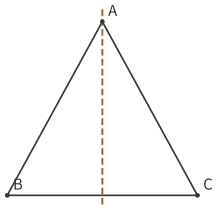
AA′ 與 BB′ 的共同垂直平分線；分別作出的兩條垂直平分線重合。

1. 用同半徑弧作 AA′ 的垂直平分線。
2. 檢查該線亦經 BB′ 中點並垂直 BB′。
3. 亦可另作第二條垂直平分線，兩線重合。
4. 延伸這條共同直線，不重複計算。

- 作出有效軸，並明確核對另一對點。

獨立練習 8

非等邊的等腰三角形中，AB=AC。用尺規作其對稱軸，並說明所作直線為何經過 A。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

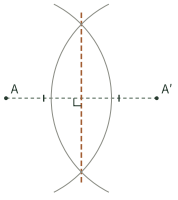
作 BC 的垂直平分線；因 AB=AC，由逆命題得 A 在該線線上，它是三角形唯一的對稱軸。

1. 由 B、C 作同半徑弧，作出 BC 的垂直平分線。
2. AB=AC 表示 A 到 B、C 等距，所以 A 在所作直線上。
3. 反射固定 A 並交換 B、C，整個三角形重合。

- 保留作底邊垂直平分線的圓規痕跡。
- 以端點等距說明軸經過 A。

離堂題 9

同學連接不同對應點 A、A′，並把連線標成「對稱軸」。說明錯誤，並指出應作哪條線。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

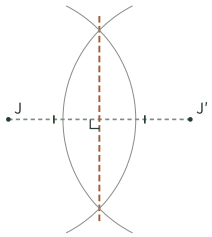
該連線會固定 A、A′，而非交換兩點；應作其垂直平分線。

1. 反射軸上的每一點保持不動。
2. A、A′ 是要交換的不同點，故其連線不能是軸。
3. 正確直線經兩點連線中點，並與它成直角。

- 說明固定點的錯誤，並指出垂直平分線。

離堂題 10

J、J′ 是一對對應點。畫完整對稱軸，並標出中點及直角兩項檢查；保留使用過的圓規痕跡。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

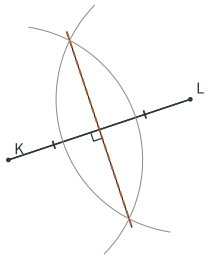
經 JJ′ 中點、垂直 JJ′ 並向兩端延伸的直線。

1. 以同半徑弧作出或核對 JJ′ 的中點。
2. 通過兩弧交點的直線垂直 JJ′。
3. 延伸直線，並標示兩項必要檢查。

- 畫完整垂直平分線，並有中點及直角依據。

補練／家課 11

K、L 是斜線段上的對應點。不量角，用尺規作對稱軸。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

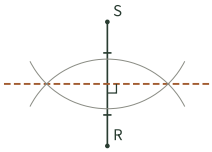
經 KL 中點、垂直 KL 的完整直線；以兩組同半徑弧的交點作出。

1. 選同一圓規半徑，大於圖上 KL 長的一半。
2. 分別以 K、L 為圓心，在兩側畫弧，得兩個不同交點 X、Y。
3. 畫完整直線 XY，即 KL 的垂直平分線。
4. 標出線段中點與直角，再核對反射能交換兩端點。

- 保留同半徑弧及兩個不同交點。
- 畫出經中點且垂直線段的完整直線。
- 保留作圖痕跡並核對對應端點。

補練／家課 12

R、S 是對應點。兩個圓心使用同一圓規半徑，作出對稱軸。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

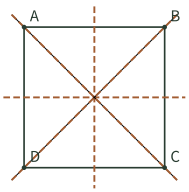
經 RS 中點、垂直 RS 的完整直線；以兩組同半徑弧的交點作出。

1. 選同一圓規半徑，大於圖上 RS 長的一半。
2. 分別以 R、S 為圓心，在兩側畫弧，得兩個不同交點 X、Y。
3. 畫完整直線 XY，即 RS 的垂直平分線。
4. 標出線段中點與直角，再核對反射能交換兩端點。

- 保留同半徑弧及兩個不同交點。
- 畫出經中點且垂直線段的完整直線。
- 保留作圖痕跡並核對對應端點。

補練／家課 13

用尺規畫出正方形所有對稱軸，須包括經邊中點的軸及經頂點的軸。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

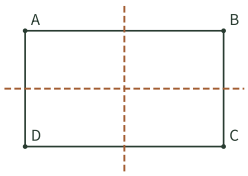
四條：兩條相鄰邊的垂直平分線及兩條對角線。

1. 以同半徑弧作兩條相鄰邊的垂直平分線。
2. 用直尺畫兩條對角線。
3. 延伸四條不同直線，並核對整個正方形的反射重合。

- 列出或畫出全部有效的完整直線，沒有重複計算同一直線。
- 說明摺合檢查，並排除無效候選線。
- 保留垂直平分線的作圖痕跡。

補練／家課 14

用尺規作非正方形長方形全部對稱軸，並說明為何不畫對角線作軸。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

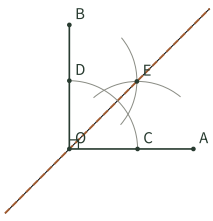
兩條：兩條相鄰邊的垂直平分線；因鄰邊不等長，沿對角線摺合不成立。

1. 作兩條相鄰邊的垂直平分線。
2. 兩線經長方形中心及相應對邊中點。
3. 核對兩條完整軸，再以鄰邊不等長排除對角線。

- 列出或畫出全部有效的完整直線，沒有重複計算同一直線。
- 說明摺合檢查，並排除無效候選線。
- 保留兩條中點軸的圓規作圖痕跡。

進階 15

OA、OB 是形成直角的兩條射線。用尺規作這個兩射線圖形的對稱軸，並說明反射如何交換兩邊。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

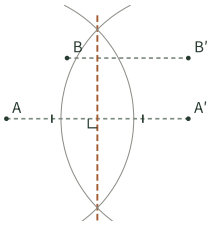
參考答案

經 O、沿內角平分線方向的完整直線；它交換 OA 與 OB。

1. 以 O 為圓心畫弧交兩射線於 C、D，得 OC=OD。
2. 分別以 C、D 為圓心，用同半徑弧得角內且不同於 O 的交點 E。
3. 畫完整直線 OE；等邊作圖使它平分該角。
4. 關於該線反射固定 O，並交換兩射線。

- 使用同半徑弧作圖並找出內角平分方向。
- 畫完整軸並說明兩射線交換。

A 對應 A′，B 對應 B′。有沒有一條直線可同時交換圖中兩對點？用尺規比較兩對點所需的軸，不可取兩軸中間一線代替。



幾何示意圖；除作圖任務外，圖形不按比例。

參考答案

沒有；兩對點所需的垂直平分線互相平行但不同，不能有同時滿足兩對點的共同軸。

1. 作 AA′ 的垂直平分線，它是交換該對不同點的唯一軸。
2. 另作 BB′ 的垂直平分線。
3. 兩線平行而不重合，因此沒有單一直線同時適用。
4. 取中間一線會至少對一對點失效，不能代替所需共同軸。

- 作出或辨認兩條垂直平分線。
- 說明所需軸不同，故沒有共同軸。