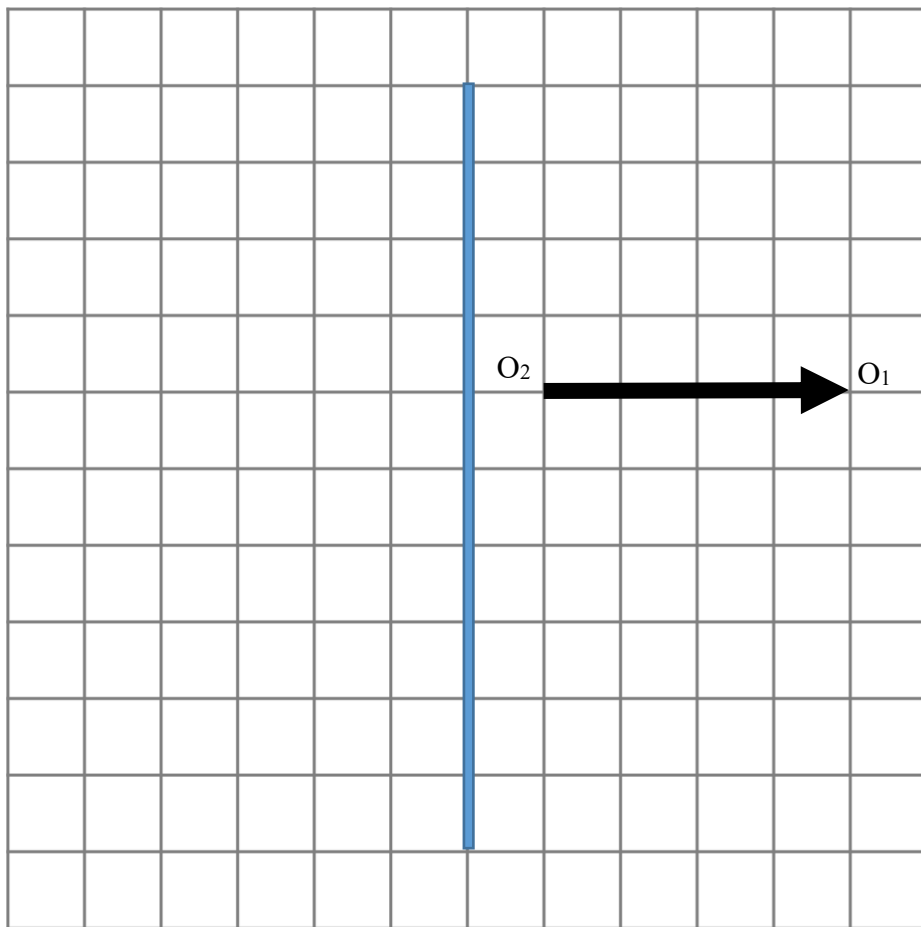



平面鏡成像

1. 知識重溫

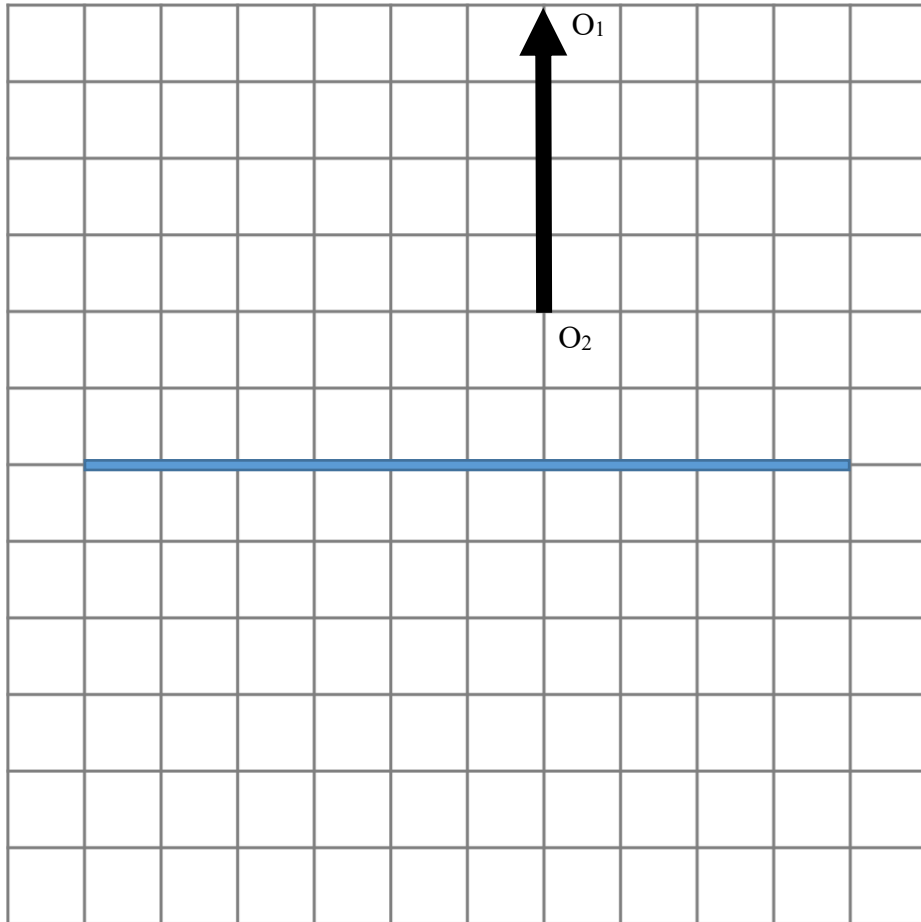
參考課本有關光的反射及平面鏡成像的學習內容，並回答以下問題：

- (a) (i) 應用平面鏡成像的性質，
- (1) 找出 O_1 物距和 I_1 像距
 - (2) 找出 O_2 物距和 I_2 像距。
- (ii) 在圖中以 I_1 及 I_2 標示物件 O_1 及 O_2 在平面鏡的成像。
- (iii) 以虛線箭咀連接 I_1 及 I_2 ，以標示物件 O_1O_2 在平面鏡的成像。



O_1 物距 = _____ 單位	
I_1 像距 = _____ 單位	
O_2 物距 = _____ 單位	
I_2 像距 = _____ 單位	

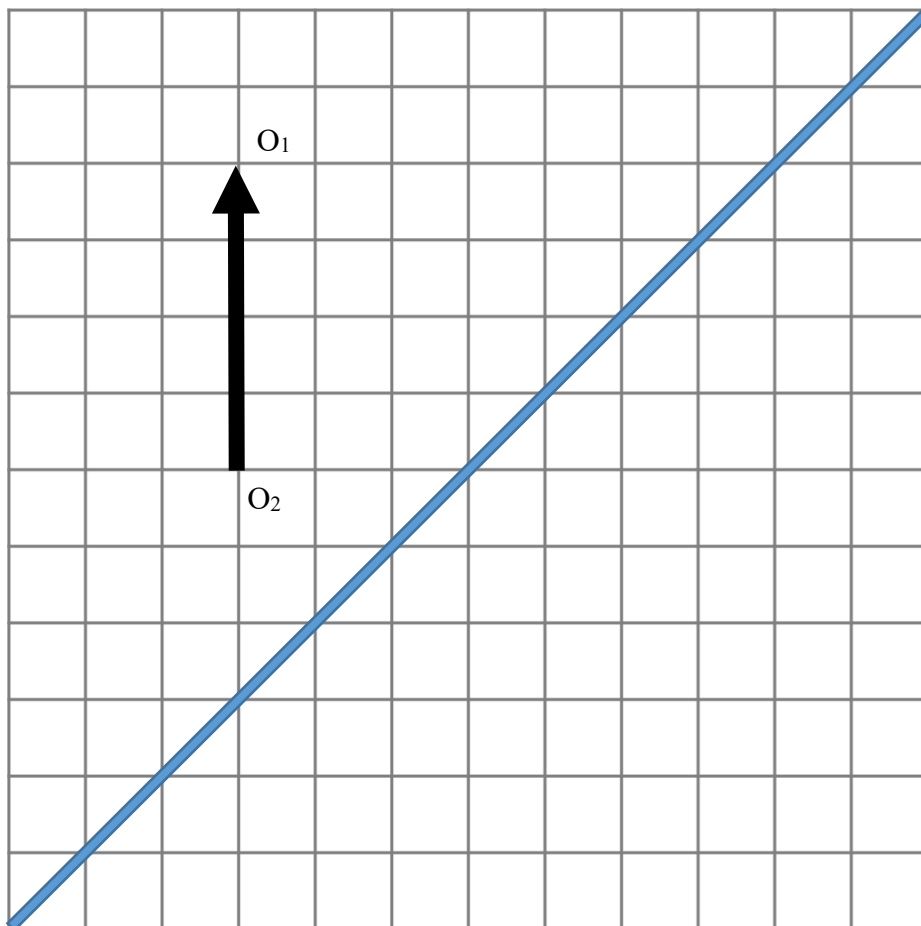
- (b) (i) 應用平面鏡成像的性質，找出：
- (1) O_1 物距和 I_1 像距
 - (2) O_2 物距和 I_2 像距。
- (ii) 在圖中以 I_1 及 I_2 標示物件 O_1 及 O_2 在平面鏡的成像。
- (iii) 以虛線箭咀連接 I_1 及 I_2 ，以標示物件 O_1O_2 在平面鏡的成像。



<p>O_1 物距 = _____ 單位</p> <p>I_1 像距 = _____ 單位</p> <p>O_2 物距 = _____ 單位</p> <p>I_2 像距 = _____ 單位</p>	
---	--

2. 應用平面鏡成像的性質，找出像的位置

- (a) (i) (1) 用間尺量度 O_1 物距和 O_2 物距，然後轉換為單位數目。
(2) 寫出 I_1 像距和 I_2 像距。
(ii) 在圖中以 I_1 及 I_2 標示物件 O_1 及 O_2 在平面鏡的成像。
(iii) 以虛線箭咀連接 I_1 及 I_2 ，以標示物件 O_1O_2 在平面鏡的成像。



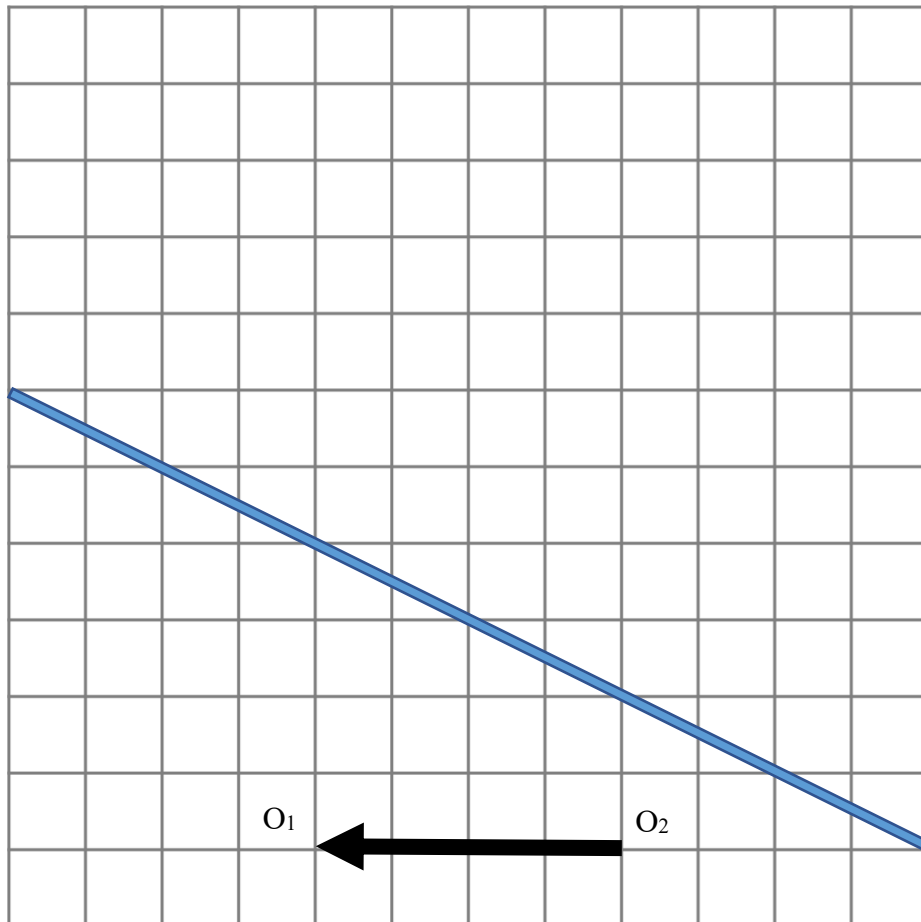
O_1 物距 = _____ 單位

I_1 像距 = _____ 單位

O_2 物距 = _____ 單位

I_2 像距 = _____ 單位

- (b) (i) (1) 用間尺量度 O_1 物距和 O_2 物距，然後轉換為單位數目。
 (2) 寫出 I_1 像距和 I_2 像距。
 (ii) 在圖中以 I_1 及 I_2 標示物件 O_1 及 O_2 在平面鏡的成像。
 (iii) 以虛線箭咀連接 I_1 及 I_2 ，以標示物件 O_1O_2 在平面鏡的成像。



<p>O_1 物距 = _____ 單位</p> <p>I_1 像距 = _____ 單位</p> <p>O_2 物距 = _____ 單位</p> <p>I_2 像距 = _____ 單位</p>	<p>平面鏡</p> <p>物體</p>
---	----------------------

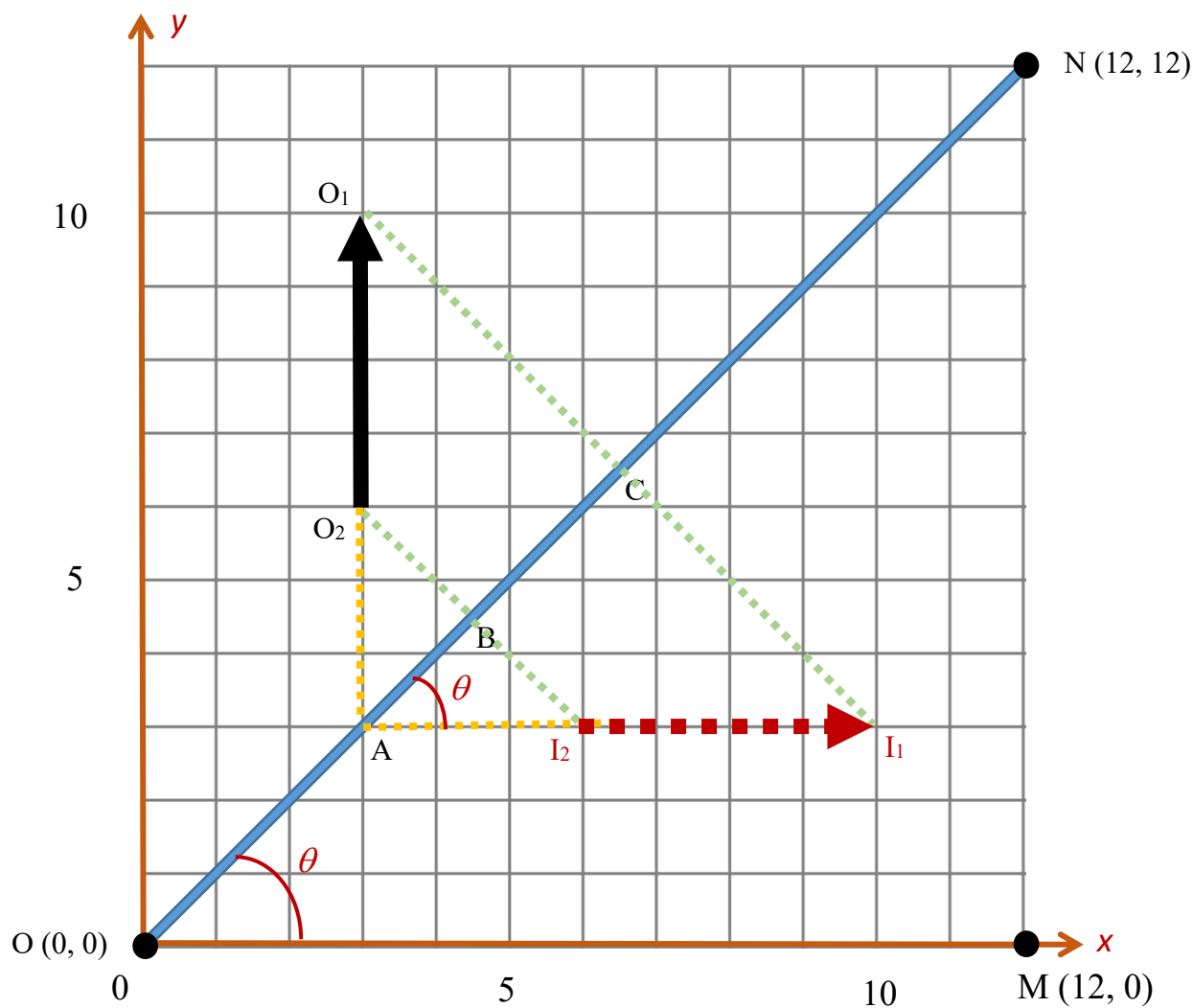
3. 應用數學知識，找出像的位置

(a) 如下圖：

O_1O_2 標示物體， I_1I_2 標示物體的像

O_1I_1 垂直於 AC 及 $O_1C=I_1C$

O_2I_2 垂直於 AC 及 $O_2B=I_2B$



(i) (1) 求 O_1 物距和 I_1 像距。(提示：考慮 $\triangle ACO_1$) (例子)

平面鏡穿過 $O(0,0)$ 及 $N(12,12)$ ，平面鏡與正 x 軸交角 $= \theta$
 考慮由 $O(0,0)$ 、 $M(12,0)$ 及 $N(12,12)$ 所形成的直角三角形

$$\tan \theta = \frac{12 - 0}{12 - 0}$$

$$\tan \theta = \frac{12}{12}$$

$$\theta = 45^\circ$$

因為 O_1C 垂直於 AC 及 $\angle O_1AC = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
所以

$$\sin \angle O_1AC = \frac{O_1C}{O_1A}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{O_1C}{7}$$

$$\begin{aligned} O_1C &\approx 4.95 \\ &= 5.0 \text{ (準確至 1 位小數)} \end{aligned}$$

(亦可應用畢氏定理，找出 O_1C)

因為 $O_1C = I_1C$ ，所以 $I_1C = 5.0$ (準確至 1 位小數)

$$\begin{aligned} O_1 \text{ 物距} &= \underline{\quad 5.0 \quad} \text{單位} \\ I_1 \text{ 像距} &= \underline{\quad 5.0 \quad} \text{單位} \end{aligned}$$

(2) 求 O_2 物距和 I_2 像距。(提示：考慮 $\triangle ABO_2$)

(ii) (1) 求 I_1 的 x 坐標和 y 坐標。(提示：找出 AI_1) (例子)

$$\angle CAI_1 = 45^\circ$$

$$\sin \angle CAI_1 = \frac{I_1C}{AI_1}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{4.95}{AI_1}$$

$$AI_1 = 7.0 \quad (\text{準確至 1 位小數})$$

(亦可應用全等三角形的判別條件(例如：SAS)，證明 $\triangle O_1AC \cong \triangle I_1AC$ ，因此 $AI_1 = AO_1$ ，即是 $AI_1 = 7$)

$$I_1 \text{ 的 } x \text{ 坐標} = 3 + 7 = 10$$

因為 $\angle O_1AI_1 = 90^\circ$ ， AI_1 垂直於 AO_1 ，所以 I_1 的 y 坐標等於 A 的 y 坐標，即是， I_1 的 y 坐標是 3。

I_1 :

$$x \text{ 坐標} = 10$$

$$y \text{ 坐標} = 3$$

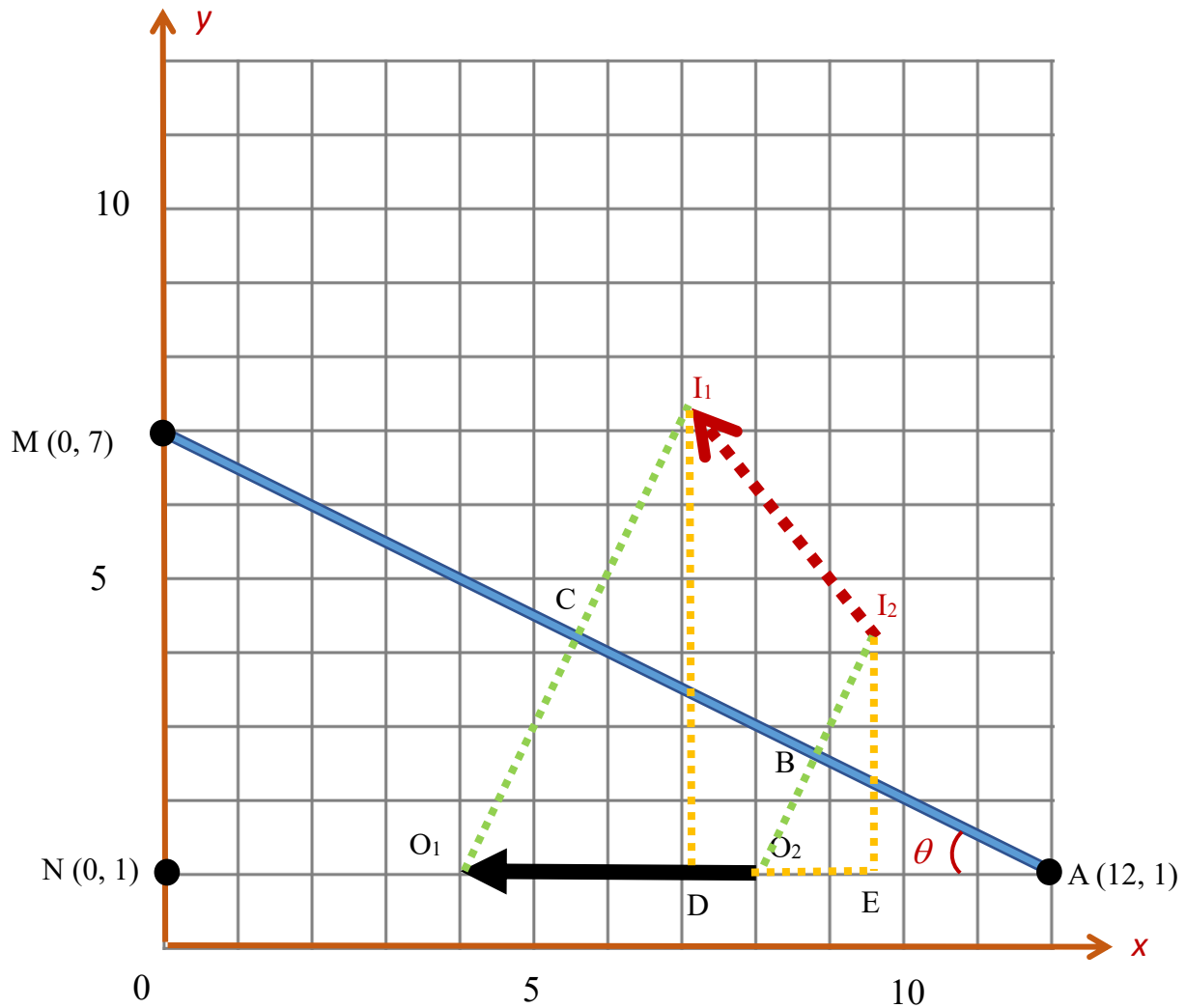
(2) 求 I_2 的 x 坐標和 y 坐標。(提示：找出 AI_2)

(b) 如下圖：

O_1O_2 標示物體， I_1I_2 標示物體的像

O_1I_1 垂直於 AC 及 $O_1A=I_1A$

O_2I_2 垂直於 AC 及 $O_2B=I_2B$



(i) (1) 求 O_1 物距和 I_1 像距。(提示：考慮 $\triangle ACO_1$) (例子)

平面鏡穿過 $M(0, 7)$ 及 $A(12, 1)$ ，平面鏡與正 x 軸交角 $= \theta$

考慮由 $N(0, 1)$ 、 $M(0, 7)$ 及 $A(12, 1)$ 所形成的直角三角形

$$\tan \theta = \frac{7 - 1}{12 - 0}$$

$$\tan \theta = \frac{6}{12}$$

$$\theta = 26.57^\circ \quad (\text{準確至 2 位小數})$$

因為 O_1C 垂直於 AC 及 $\angle O_1AC = 26.57^\circ$

所以

$$\sin \angle O_1AC = \frac{O_1C}{O_1A}$$

$$\sin 26.57^\circ = \frac{O_1C}{8}$$

$$\begin{aligned} O_1C &\approx 3.58 \\ &= 3.6 \text{ (準確至 1 位小數)} \end{aligned}$$

因為 $O_1A = I_1A$ ，所以 $I_1C = 3.6$ (準確至 1 位小數)

$$O_1 \text{ 物距} = \underline{\quad 3.6 \quad} \text{單位}$$

$$I_1 \text{ 像距} = \underline{\quad 3.6 \quad} \text{單位}$$

(2) 求 O_2 物距和 I_2 像距。(提示：考慮 $\triangle ABO_2$)

(ii) (1) 求 I_1 的 x 坐標和 y 坐標。(提示：找出 O_1D 及 I_1D) (例子)

考慮 $\triangle ACO_1$

$$\begin{aligned}\angle AO_1C &= 180^\circ - 90^\circ - 26.57^\circ \quad (\triangle \text{內角和}) \\ &= 63.43^\circ\end{aligned}$$

考慮 $\triangle O_1I_1D$

$$\begin{aligned}\angle O_1I_1D &= 180^\circ - 90^\circ - 63.43^\circ \quad (\triangle \text{內角和}) \\ &= 26.57^\circ\end{aligned}$$

$$\sin \angle O_1I_1D = \frac{O_1D}{O_1I_1}$$

$$\sin 26.57^\circ = \frac{O_1D}{3.58 \times 2}$$

$$O_1D = 3.2 \quad (\text{準確至 1 位小數})$$

$$\cos \angle O_1I_1D = \frac{I_1D}{O_1I_1}$$

$$\cos 26.57^\circ = \frac{I_1D}{3.58 \times 2}$$

$$I_1D = 6.4 \quad (\text{準確至 1 位小數})$$

因此

$$I_1 \text{ 的 } x \text{ 坐標} = 4 + O_1D = 4 + 3.2 = 7.2$$

$$I_1 \text{ 的 } y \text{ 坐標} = 1 + I_1D = 1 + 6.4 = 7.4$$

I_1 :

$$x \text{ 坐標} = 7.2$$

$$y \text{ 坐標} = 7.4$$

(2) 求 I_2 的 x 坐標和 y 坐標。(提示：找出 O_2E 及 I_2E)