

# Φωτογραμμετρία I

## Άσκηση

- ① Επιλέξτε 4 τυχαία σημεία στο χώρο  
Γι' αυτά τα σημεία, υπολογίστε  
α) τις μεταξύ τους αποστάσεις  
β) την απόστασή τους από το οπτικό κέντρο  
γ) που προβάλλονται στο επίπεδο για  $f=1$

$$\left. \begin{array}{l} A(2, 4, 6) \\ B(3, 5, 7) \\ \Gamma(2, 2, 2) \\ \Delta(2, 4, 5) \end{array} \right\} \text{τυχαία σημεία στο χώρο}$$

$$\begin{aligned} \alpha) d(A, B) &= \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2} \\ &= \sqrt{(3-2)^2 + (5-4)^2 + (7-6)^2} \\ &= \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} \\ &= \sqrt{3} \approx 1,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(A, \Gamma) &= \sqrt{(x_\Gamma - x_A)^2 + (y_\Gamma - y_A)^2 + (z_\Gamma - z_A)^2} \\ &= \sqrt{(2-2)^2 + (2-4)^2 + (2-6)^2} \\ &= \sqrt{2^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{20} \approx 4,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(A, \Delta) &= \sqrt{(x_{\Delta} - x_A)^2 + (y_{\Delta} - y_A)^2 + (z_{\Delta} - z_A)^2} \\
 &= \sqrt{(2-2)^2 + (4-4)^2 + (5-6)^2} \\
 &= \sqrt{1^2} \\
 &= \sqrt{1} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(B, \Gamma) &= \sqrt{(x_{\Gamma} - x_B)^2 + (y_{\Gamma} - y_B)^2 + (z_{\Gamma} - z_B)^2} \\
 &= \sqrt{(2-3)^2 + (2-5)^2 + (2-7)^2} \\
 &= \sqrt{1^2 + 3^2 + 5^2} \\
 &= \sqrt{35} \approx 5,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(B, \Delta) &= \sqrt{(x_{\Delta} - x_B)^2 + (y_{\Delta} - y_B)^2 + (z_{\Delta} - z_B)^2} \\
 &= \sqrt{(2-3)^2 + (4-5)^2 + (5-7)^2} \\
 &= \sqrt{1^2 + 1^2 + 2^2} \\
 &= \sqrt{6} \approx 2,45
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(\Gamma, \Delta) &= \sqrt{(x_{\Delta} - x_{\Gamma})^2 + (y_{\Delta} - y_{\Gamma})^2 + (z_{\Delta} - z_{\Gamma})^2} \\
 &= \sqrt{(2-2)^2 + (4-2)^2 + (5-2)^2} \\
 &= \sqrt{2^2 + 3^2} \\
 &= \sqrt{13} \approx 3,61
 \end{aligned}$$



6) Απόσταση από οπτικό κέντρο

$$d(A, O) = \sqrt{x_A^2 + y_A^2 + z_A^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 4^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{56} \approx 7,48$$

$$d(B, O) = \sqrt{x_B^2 + y_B^2 + z_B^2}$$

$$= \sqrt{3^2 + 5^2 + 7^2}$$

$$= \sqrt{83} \approx 9,11$$

$$d(\Gamma, O) = \sqrt{x_\Gamma^2 + y_\Gamma^2 + z_\Gamma^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 2^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{12} \approx 3,46$$

$$d(\Delta, O) = \sqrt{x_\Delta^2 + y_\Delta^2 + z_\Delta^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + 4^2 + 5^2}$$

$$= \sqrt{45} \approx 6,71$$

$$\gamma) \quad A \rightarrow \left. \begin{array}{l} x = \frac{f \cdot X}{Z} \stackrel{f=1}{\Rightarrow} x = \frac{1 \cdot 2}{6} \Rightarrow x = \frac{1}{3} \\ y = \frac{f \cdot Y}{Z} \stackrel{f=1}{\Rightarrow} y = \frac{1 \cdot 4}{6} \Rightarrow y = \frac{2}{3} \end{array} \right\} A\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

$$\left. \begin{aligned} B \rightarrow x &= \frac{f \cdot X}{Z} \xrightarrow{f=L} x = \frac{3 \cdot 1}{7} \Rightarrow x = \frac{3}{7} \\ y &= \frac{f \cdot Y}{Z} \xrightarrow{f=L} y = \frac{1 \cdot 5}{7} \Rightarrow y = \frac{5}{7} \end{aligned} \right\} B(3/7, 5/7)$$

$$\left. \begin{aligned} \Gamma \rightarrow x &= \frac{f \cdot X}{Z} \xrightarrow{f=L} x = \frac{1 \cdot 2}{2} \Rightarrow x = \frac{2}{2} \Rightarrow x = 1 \\ y &= \frac{f \cdot Y}{Z} \xrightarrow{f=L} y = \frac{1 \cdot 2}{2} \Rightarrow y = \frac{2}{2} \Rightarrow y = 1 \end{aligned} \right\} \Gamma(1, 1)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta \rightarrow x &= \frac{f \cdot X}{Z} \xrightarrow{f=L} x = \frac{1 \cdot 2}{5} \Rightarrow x = \frac{2}{5} \\ y &= \frac{f \cdot Y}{Z} \xrightarrow{f=L} y = \frac{1 \cdot 4}{5} \Rightarrow y = \frac{4}{5} \end{aligned} \right\} \Delta(2/5, 4/5)$$

② Για τις προβολές που υπολογίσατε στην 1<sup>η</sup> άσκηση βρείτε άλλο ένα σημείο στο χώρο που τις αντιστοιχεί.

Η προβολή ενός σημείου  $(x, y, z)$  στο επίπεδο προβολής θα είναι:

$$(x, y) = \left( \frac{f \cdot X}{Z}, \frac{f \cdot Y}{Z} \right), \text{ όπως } f=L \text{ άρα } (x, y) = \left( \frac{X}{Z}, \frac{Y}{Z} \right)$$

για να βρούμε ένα νέο σημείο, επιλέγουμε ένα αριθμό  $\lambda \neq 1$

Επιλέγουμε  $\lambda = 2$

$$\text{Για } A \rightarrow A'(\lambda \cdot x_A, \lambda \cdot y_A, \lambda \cdot z_A) = A'(4, 8, 12)$$

$$B \rightarrow B'(\lambda \cdot x_B, \lambda \cdot y_B, \lambda \cdot z_B) = B'(6, 10, 14)$$



$$\Gamma \rightarrow \Gamma'(\lambda \cdot x_{\Gamma}, \lambda \cdot y_{\Gamma}, \lambda \cdot z_{\Gamma}) = \Gamma'(4, 4, 4)$$

$$\Delta \rightarrow \Delta'(\lambda \cdot x_{\Delta}, \lambda \cdot y_{\Delta}, \lambda \cdot z_{\Delta}) = \Delta'(4, 8, 10)$$

Αυτά τα σημεία βρίσκονται στην ίδια ευθεία με το αρχικό σημείο και το οπτικό κέντρο, άρα έχουν την ίδια προβολή στο επίπεδο