

Άσκηση 1 - Φωτογραφμετρία I

Κοκκιοπού Μαριάννα

ΑΜ: 22391041

Εξάμηνο: 6ο

1) Επιλέξτε 4 τυχαία σημεία στον χώρο. Για αυτά τα σημεία, υπολογίστε:

α) τις μεταξύ τους αποστάσεις.

β) την απόστασή τους από το οπτικό κέντρο

γ) που προβάλλονται στο επίπεδο, για $f=1$

2) Για τις προβολές που υπολογίζατε στην 1^η άσκηση, βρείτε άλλο ένα σημείο στο χώρο που τις αντιστοιχεί.

1)

Τα 4 σημεία που επιλέχθηκαν είναι:

	X(m)	Y(m)	Z(m)
1	2	3	2
2	0	-2	3
3	-1	3	5
4	4	1	2

α) Απόσταση 1-2: $d_{12} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2 + \Delta Z^2} = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2 + (Z_2 - Z_1)^2}$
 $\rightarrow d_{12} = \sqrt{(0-2)^2 + (-2-3)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{2^2 + (-5)^2 + 2^2}$
 $\rightarrow d_{12} = \sqrt{33} \approx 5,745m$

Απόσταση 1-3: $d_{13} = \sqrt{(-3)^2 + 0^2 + 2^2} = \sqrt{13} \approx 3,606m$

Απόσταση 1-4: $d_{14} = \sqrt{2^2 + (-2)^2 + 0^2} = \sqrt{8} \approx 2,828m$

Απόσταση 2-3: $d_{23} = \sqrt{(-1)^2 + 5^2 + 2^2} = \sqrt{30} \approx 5,477m$

Απόσταση 2-4: $d_{24} = \sqrt{4^2 + 3^2 + (-1)^2} = \sqrt{26} \approx 5,099m$

Απόσταση 3-4: $d_{34} = \sqrt{5^2 + (-2)^2 + (-3)^2} = \sqrt{38} \approx 6,164m$

β) Το οπτικό κέντρο θεωρείται το σημείο (0,0,0), δηλαδή η αρχή του συστήματος, άρα $d = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$

Απόσταση από το 1: $d_{10} = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2^2} = \sqrt{17} \approx 4,123m$

Απόσταση από το 2: $d_{20} = \sqrt{0^2 + (-2)^2 + 3^2} = \sqrt{13} \approx 3,606 \text{ m}$

Απόσταση από το 3: $d_{30} = \sqrt{(-1)^2 + 3^2 + 5^2} = \sqrt{35} \approx 5,916 \text{ m}$

Απόσταση από το 4: $d_{40} = \sqrt{4^2 + 1^2 + 2^2} = \sqrt{21} \approx 4,583 \text{ m}$

γ) Από συνθήκη συγχρονισμού με $f=1$:

$$x = f \frac{X}{Z} \xrightarrow{f=1=Z} x = \frac{X}{Z} \quad \text{και} \quad y = f \frac{Y}{Z} \xrightarrow{f=1=Z} y = \frac{Y}{Z}$$

Προβολή σημείου 1: $x = \frac{2}{2} = 1$, $y = \frac{3}{2} = 1,5$ Άρα $P_1 = (1, 1,5)$

Προβολή σημείου 2: $x = \frac{0}{3} = 0$, $y = \frac{-2}{3}$ Άρα $P_2 = (0, -\frac{2}{3})$

Προβολή σημείου 3: $x = -\frac{1}{5}$, $y = \frac{3}{5}$ Άρα $P_3 = (-\frac{1}{5}, \frac{3}{5})$

Προβολή σημείου 4: $x = \frac{4}{2} = 2$, $y = \frac{1}{2} = 0,5$ Άρα $P_4 = (2, 0,5)$

2) Για την προβολή 1: $P_1 = (1, 1,5)$

Εστω $Z=4$: $x = \frac{X}{Z} \Rightarrow X = x \cdot Z = 1 \cdot 4 \Rightarrow X=4$

$$y = \frac{Y}{Z} \Rightarrow Y = y \cdot Z = 1,5 \cdot 4 = 6$$

Επαληθεύω: $x = \frac{X}{Z} = \frac{4}{4} = 1$, $y = \frac{Y}{Z} = \frac{6}{4} = 1,5$

Άρα το νέο σημείο που έχει την ίδια προβολή είναι $(4, 6, 4)$

Για την προβολή 2: $P_2 = (0, -\frac{2}{3})$

Εστω $Z=6$: $X = x \cdot Z = 0 \cdot 6 = 0$

$$Y = y \cdot Z = -\frac{2}{3} \cdot 6 = -4$$

Επαληθεύω: $x = \frac{X}{Z} = \frac{0}{6} = 0$, $y = \frac{Y}{Z} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3}$

Αρα το νέο σημείο που έχει την ίδια προβολή είναι $(0, -4, 6)$

Για την προβολή 3: $P_3 = (-\frac{1}{5}, \frac{3}{5})$

Εστω $Z=10$: $X = x \cdot Z = -\frac{1}{5} \cdot 10 = -2$

$$Y = y \cdot Z = \frac{3}{5} \cdot 10 = 6$$

Επαληθεύω: $x = \frac{X}{Z} = \frac{-2}{10} = -\frac{1}{5}$, $y = \frac{Y}{Z} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

Αρα το νέο σημείο που έχει την ίδια προβολή είναι $(-2, 6, 10)$

Για την προβολή 4: $P_4 = (2, 0, 5)$

Εστω $Z=8$: $X = x \cdot Z = 2 \cdot 8 = 16$

$$Y = y \cdot Z = 0,5 \cdot 8 = 4$$

Επαληθεύω: $x = \frac{X}{Z} = \frac{16}{8} = 2$, $y = \frac{Y}{Z} = \frac{4}{8} = 0,5$

Αρα το νέο σημείο που έχει την ίδια προβολή είναι $(16, 4, 8)$