

Ασκηση 1 φωτογραμμετρίας

1) Επιλέγτε 4 τυχαία σημεία στο χώρο δηλαδή 4 τριάδες συντεταγμένων (x, y, z)

Για αυτά τα σημεία υπολογιστε:

α) τις μεταξύ τους αποστάσεις

β) την απόσταση τους από το οπτικό κέντρο

γ) να προβάλονται στο επίπεδο για $f=1$

2) Για τις προβολές που υπολογίζατε στην πρώτη άσκηση προσπαθείτε να βρείτε ακόμα ένα σημείο στο χώρο για κάθε προβολή που έχει την ίδια προβολή.

Λύση

Εδώ 4 τριάδες συντεταγμένων (x, y, z) :

A $(2, 4, 7)$ B $(1, 5, 8)$ C $(3, 6, 9)$ D $(2, 3, 5)$

η απόσταση d δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

$$\text{Άρα: } d_{AB} = \sqrt{(1-2)^2 + (5-4)^2 + (8-7)^2} = \sqrt{1+1+1} = \sqrt{3}$$

$$d_{AC} = \sqrt{(3-2)^2 + (6-4)^2 + (9-7)^2} = \sqrt{1+4+4} = \sqrt{9} = 3$$

$$d_{AD} = \sqrt{(2-2)^2 + (3-4)^2 + (5-7)^2} = \sqrt{0+1+4} = \sqrt{5}$$

$$d_{BD} = \sqrt{(2-1)^2 + (3-5)^2 + (5-8)^2} = \sqrt{1+4+9} = \sqrt{14}$$

$$d_{BC} = \sqrt{(3-1)^2 + (6-5)^2 + (9-8)^2} = \sqrt{4+1+1} = \sqrt{6}$$

$$d_{CD} = \sqrt{(2-3)^2 + (3-6)^2 + (5-9)^2} = \sqrt{1+9+16} = \sqrt{26}$$

β) Οριζιο κέντρο: $O(0,0,0)$

Επομένως θα έχουμε:

η απόσταση του Α από το $O(0,0,0)$ είναι:

$$d_A = \sqrt{2^2 + 4^2 + 7^2} = \sqrt{4 + 16 + 49} = \sqrt{69}$$

η απόσταση του Β από το $O(0,0,0)$ είναι:

$$d_B = \sqrt{1^2 + 5^2 + 8^2} = \sqrt{1 + 25 + 64} = \sqrt{90}$$

η απόσταση του Γ από το $O(0,0,0)$ είναι:

$$d_C = \sqrt{3^2 + 6^2 + 9^2} = \sqrt{9 + 36 + 81} = \sqrt{126}$$

η απόσταση του Δ από το $O(0,0,0)$ είναι:

$$d_D = \sqrt{9^2 + 3^2 + 5^2} = \sqrt{81 + 9 + 25} = \sqrt{115}$$

γ) Αν προβαλλούνται στο επίπεδο για $f=1$ έχουμε:

$$x' = \frac{fx}{2}, \quad y' = \frac{fy}{2}$$

Για $f=1$

προβολή του Α (2,4,7)

$$x' = \frac{2}{2}, \quad y' = \frac{4}{2}$$

προβολή του Β (1,5,8)

$$x' = \frac{1}{2}, \quad y' = \frac{5}{2}$$

προβολή του C (3,6,9)

$$x' = \frac{3-1}{9-3}, y' = \frac{6-9}{9-3}$$

προβολή του D (2,3,5)

$$x' = \frac{2}{5}, y' = \frac{3}{5}$$

2) Για τις προβολές που υπολογίζαμε στην παραπάνω άσκηση, πρέπει να βρούμε ένα δεύτερο σημείο στο χώρο που να έχει την ίδια προβολή.

Αρα επιλέχουμε ένα τυχαίο σημείο n το οποίο παριστάνει κάποια λείψανα.

$$x' = n \cdot x, y' = n \cdot y, z' = n \cdot z$$

Δίνουμε στο n μια τυχαία τιμή δηλαδή για $n=3$ θα έχουμε:

Για το A (2,4,7), ένα δεύτερο σημείο είναι $^{\tau_0}A(6,12,21)$

Για το B (1,5,8), ένα δεύτερο σημείο είναι $^{\tau_0}B(3,15,24)$

Για το C (3,6,9), ένα δεύτερο σημείο είναι $^{\tau_0}C(9,18,27)$

Για το D (2,3,5), ένα δεύτερο σημείο είναι το D (6,9,15)

Τα σημεία αυτά έχουν την ίδια προβολή, επειδή διατηρούν τις ίδιες αναλογίες $\frac{x}{z}$ και $\frac{y}{z}$.