ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ - ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑ Ι

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΑΝΝΑ ΜΑΡΙΑ ΚΑΤΣΑΝΑΚΗ ΜΑΥΡΟΚΕΦΑΛΟΥ geo23391009

ΑΣΚΗΣΗ 1

- ΕΠΙΛΕΓΩ 4 ΤΥΧΑΙΑ ΣΗΜΕΙΑ Α, Β ,Γ ,Δ
- ΥΠΟΛΟΓΙΖΩ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΑΠΟ ΤΟ ΟΠΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
- ΒΡΙΣΚΩ ΠΟΥ ΠΡΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΣΤΟΝ ΣΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΙΑ ΕΣΤΙΑΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ f=1

ΑΣΚΗΣΗ 2

- ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ ΠΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΑΜΕ ΣΤΗΝ 1^{Η} ΑΣΚΗΣΗ ΒΡΕΙΤΕ ΑΛΛΟ ΕΝΑ ΣΗΜΕΙΟ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΠΟΥ ΤΙΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΙΑ ΑΠΟ ΑΥΤΕΣ ΤΙΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

ΕΠΙΛΕΓΩ ΑΡΧΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΜΕ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

Α (1,0,2) , Β (2,4,3) , Γ (0,2,1) , Δ (0,0,3)

a) $d_{ij} = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2 + (z_j - z_i)^2}$

$(AB) = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2} =$

$\sqrt{(2-1)^2 + (4-0)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{1+16+1} = \sqrt{18} \Rightarrow \boxed{(AB) = 4,243}$

$(A\Gamma) = \sqrt{(x_\Gamma - x_A)^2 + (y_\Gamma - y_A)^2 + (z_\Gamma - z_A)^2} =$

$\sqrt{(0-1)^2 + (2-0)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{1+4+1} = \sqrt{6} \Rightarrow \boxed{(A\Gamma) = 2,449}$

$(A\Delta) = \sqrt{(x_\Delta - x_A)^2 + (y_\Delta - y_A)^2 + (z_\Delta - z_A)^2} =$

$\sqrt{(0-1)^2 + (0-0)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \Rightarrow \boxed{(A\Delta) = 1,414\,m}$

$(B\Gamma) = \sqrt{(x_\Gamma - x_B)^2 + (y_\Gamma - y_B)^2 + (z_\Gamma - z_B)^2} =$

$\sqrt{(0-2)^2 + (2-4)^2 + (1-3)^2} = \sqrt{4+4+4} = \sqrt{12} \Rightarrow \boxed{(B\Gamma) = 3,464\,m}$

$(B\Delta) = \sqrt{(x_\Delta - x_B)^2 + (y_\Delta - y_B)^2 + (z_\Delta - z_B)^2} =$

$\sqrt{(0-2)^2 + (0-4)^2 + (3-3)^2} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} \Rightarrow \boxed{(B\Delta) = 4,472\,m}$

$(\Gamma\Delta) = \sqrt{(x_\Delta - x_\Gamma)^2 + (y_\Delta - y_\Gamma)^2 + (z_\Delta - z_\Gamma)^2} =$

$\sqrt{(0-0)^2 + (0-2)^2 + (3-1)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} \Rightarrow \boxed{(\Gamma\Delta) = 2,828\,m}$

Στα παραπάνω επειδή είναι αποστάσεις κρατάω 3 δεκαδικά ψηφία στο τελικό αποτέλεσμα β)

$D_i = \sqrt{x_i^2 + y_i^2 + z_i^2}$

Θεωρώ ότι το οπτικό κέντρο είναι το σημείο Ο(0,0,0) το οποίο είναι και το σημείο που ενώνονται/τέμνονται όλες οι ευθ

$(OA) = \sqrt{(x_A - \cancel{x_O})^2 + (y_A - \cancel{y_O})^2 + (z_A - \cancel{z_O})^2} = \sqrt{1^2 + 0^2 + 2^2} = \sqrt{5} \Longrightarrow$

$\boxed{(OA) = 2,236\ m}$

$(OB) = \sqrt{(x_B - \cancel{x_O})^2 + (y_B - \cancel{y_O})^2 + (z_B - \cancel{z_O})^2} = \sqrt{2^2 + 4^2 + 3^2} = \sqrt{4+16+9} = \sqrt{29} \Longrightarrow$

$\boxed{(OB) = 5,385\ m}$

$(O\Gamma) = \sqrt{(x_\Gamma - \cancel{x_O})^2 + (y_\Gamma - \cancel{y_O})^2 + (z_\Gamma - \cancel{z_O})^2} = \sqrt{0^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \Longrightarrow$

$\boxed{(O\Gamma) = 2,236\ m}$

$(O\Delta) = \sqrt{(x_\Delta - \cancel{x_O})^2 + (y_\Delta - \cancel{y_O})^2 + (z_\Delta - \cancel{z_O})^2} = \sqrt{0^2 + 0^2 + 3^2} = \sqrt{9} \Rightarrow \boxed{(O\Delta) = 3m}$

Στα παραπάνω κρατάω 3 δεκαδικά ψηφία στο τελικό αποτέλεσμα επειδή είναι αποστάσεις γ)

για $f=1$ (εστιακή απόσταση 1) πρέπει να βρω που προβάλλονται τα σημεία στο επίπεδο, θα χρησιμοποιήσω τις συνθήκες συγγραμμικότητας. Συνδέουμε συντεταγμένες οπτικού κέντρου, σημείο το Z δεν προβάλλεται άρα δεν μπορώ να το βρω
Βρίσκω μόνο $|x'|$ και $|y'|$ με βάση και τις αρχικές συντεταγμένες που έχω υποθέσει

$$|x_{A'}| = \frac{f\,|x_A|}{z_A}, \quad |y_{A'}| = \frac{f\,|y_A|}{z_A}$$

$$|x_{A'}| = \frac{1\cdot 1}{2} \Rightarrow \boxed{|x_{A'}| = 1/2}$$

$$|y_{A'}| = \frac{1\cdot 0}{2} \Rightarrow \boxed{|y_{A'}| = 0}$$

Επομένως $\boxed{(x_{A'}, y_{A'}) = (1/2, 0)}$

$$|x_{B'}| = \frac{f\,|x_B|}{z_B}, \quad |y_{B'}| = \frac{f\,|y_B|}{z_B}$$

$$|x_{B'}| = \frac{1\cdot 2}{3} \Rightarrow \boxed{|x_{B'}| = 2/3}$$

$$|y_{B'}| = \frac{1\cdot 4}{3} \Rightarrow \boxed{|y_{B'}| = 4/3}$$

Επομένως $\boxed{(x_{B'}, y_{B'}) = (2/3, 4/3)}$

$$|x_{\Gamma'}| = \frac{f\,|x_\Gamma|}{z_\Gamma}, \quad |y_{\Gamma'}| = \frac{f\,|y_\Gamma|}{z_\Gamma}$$

$$|x_{\Gamma'}| = \frac{1\cdot 0}{1} \Rightarrow \boxed{0 = |x_{\Gamma'}|}$$

$$|y_{\Gamma'}| = \frac{1\cdot 2}{1} \Rightarrow \boxed{|y_{\Gamma'}| = 2}$$

Επομένως $\boxed{(x_{\Gamma'}, y_{\Gamma'}) = (0, 2)}$

$$|x_{\Delta'}| = \frac{f\,|x_\Delta|}{z_\Delta}, \quad |y_{\Delta'}| = \frac{f\,|y_\Delta|}{z_\Delta}$$

$$|x_{\Delta'}| = \frac{1\cdot 0}{3} \Rightarrow \boxed{x_{\Delta'} = 0}$$

$$|y_{\Delta'}| = \frac{1\cdot 0}{3} \Rightarrow \boxed{y_{\Delta'} = 0}$$

Επομένως $\boxed{(x_{\Delta'}, y_{\Delta'}) = (0, 0)}$

2) Για το σημείο A

$(xA', yA') \Leftarrow (xA^*, yA^*, zA^*)$

και έχει αυτές τις προβολές

$|xA'| = \frac{f|xA^*|}{zA^*}$ τώρα $|xA^*| = \frac{|xA'| zA^*}{f}$ ①, $|yA^*| = \frac{|yA'| zA^*}{f}$ ②

διαιρούμε τα $\frac{①}{②}$ $\frac{|xA^*|}{|yA^*|} = \frac{|xA'|}{|yA'|}$

Τα σημεία θα προκύψουν ως

$A: (xA^*, yA^*, zA^*) = (xA, yA, zA^*)$

όλα τα σημεία που έχουν ίδιο σύνολο πολλαπλάσιο στα (x,y,z)

$|xA'| = \frac{f|xA|}{zA}' = \frac{f|xA^*|}{zA^*} = |xA^*|'$

αν $xA^* = 2xA$ $\frac{|xA|}{zA} = \frac{\cancel{2}xA}{\cancel{2}zA}$

$yA^* = 2yA$

Σημείωση

Υπολογισμός οπτικού κέντρου: Το σημείο τομής των ευθειών που προεκτείνονται από τα A, B, Γ, Δ

κάθε οπτική ακτίνα περιγράφεται από τη παράμετρο t

$x = xc + t(x' - xc)$

$y = yc + t(y' - yc)$

$z = zc + t(1 - zc)$

όπου κάθε σημείο (x,y,z) ανήκει στην ευθεία που περνά από το σημείο (xc, yc, zc) και την προβολή του $(x', y', 1)$

από την επίλυση των εξισώσεων προκύπτει ότι το οπτικό κέντρο είναι σχεδόν στο μηδέν οπότε η αρχική (τιμή) μας υπόθεση είναι αποδεκτή

Επομένως $(1,0,2) \xrightarrow{\cdot 2} (1 \cdot 2, 0 \cdot 2, 2 \cdot 2) = (2,0,4)$

Για το σημείο B

$(x_{B'}, y_{B'}) \leftarrow (x_{B^*}, y_{B^*}, z_{B^*})$
και όλα αυτές τις προβολές

$|x_{B'}| = \frac{f|x_{B^*}|}{z_{B^*}}$ τώρα $|x_{B^*}| = \frac{|x_{B'}| z_{B^*}}{f}$ (3) $|y_{B^*}| = \frac{|y_{B'}| z_{B^*}}{f}$ (4)

διαιρούμε τα $\frac{(3)}{(4)} \Rightarrow \frac{|x_{B^*}|}{|y_{B^*}|} = \frac{|x_{B'}|}{|y_{B'}|}$

τα σημεία θα προκύψουν ως

$B: (x_{B^*}, y_{B^*}, z_{B^*}) = (x_B, y_B, z_{B^*})$

όλα τα σημεία που έχουν ίδιο ακέραιο πολλαπλάσιο στα (x,y,z)

$|x_{B'}| = \frac{f|x_B|}{z_B}' = \frac{f|x_{B^*}|}{z_{B^*}} = |x_{B^*}|'$

$x_{B^*} = 3x_B$
$y_{B^*} = 3y_B$

$\frac{|x_B|}{z_B} = \frac{\cancel{3}x_B}{\cancel{3}z_B}$

επομένως $(2,4,3) \xrightarrow{\cdot 3} (2 \cdot 3, 4 \cdot 3, 3 \cdot 3) = (6, 12, 9)$

Για το σημείο Γ

$(x_{Γ}', y_{Γ}') = (x_Γ^*, y_Γ^*, z_Γ^*)$

$\leftarrow$ και έχει αυτές τις προβολές

$|x_Γ'| = \frac{f|x_Γ^*|}{z_Γ^*}$ τώρα $|x_Γ^*| = \frac{|x_Γ'| z_Γ^*}{f}$ (5) $|y_Γ^*| = \frac{|y_Γ'| z_Γ^*}{f}$ (6)

διαιρούμε τα $\frac{(5)}{(6)}$ $\frac{|x_Γ^*|}{|y_Γ^*|} = \frac{|x_Γ'|}{|y_Γ'|}$

Τα σημεία θα προκύψουν ως

$Γ: (x_Γ^*, y_Γ^*, z_Γ^*) = (x_Γ, y_Γ, z_Γ^*)$

όλα τα σημεία που έχουν ίδιο ακέραιο πολλαπλάσιο στα (x, y, z)

$|x_Γ'| = \frac{f|x_Γ'|}{z_Γ} = \frac{f|x_Γ^*|}{z_Γ^*} = |x_Γ^*|'$

αν $x_Γ^* = 4x_Γ$ $\frac{|x_Γ|}{z_Γ} = \frac{\cancel{4}x_Γ}{\cancel{4}z_Γ}$

$y_Γ^* = 4y_Γ$

επομένως $(0, 2, 1) \xrightarrow{\cdot 4} (0 \cdot 4, 2 \cdot 4, 1 \cdot 4) = (0, 8, 4)$

Για το Δ

$(x_Δ', y_Δ') = (x_Δ^*, y_Δ^*, z_Δ^*)$

$\leftarrow$ και έχει αυτές τις προβολές

$|x_Δ'| = \frac{f|x_Δ^*|}{z_Δ^*}$ τώρα $|x_Δ^*| = \frac{|x_Δ'| z_Δ^*}{f}$ (7) $|y_Δ^*| = \frac{|y_Δ'| z_Δ'}{f}$ (8)

διαιρούμε τα $\frac{(7)}{(8)}$ $\frac{|x_{\Delta^*}'|}{|y_{\Delta^*}'|} = \frac{|x_{\Delta}'|}{|y_{\Delta}'|}$

τα σημεία θα προκύψουν ως

$\Delta: (x_{\Delta^*}, y_{\Delta^*}, z_{\Delta^*}) = (x_{\Delta}, y_{\Delta}, z_{\Delta^*})$

όλα τα σημεία που έχουν ίδιο ακέραιο πολλαπλάσιο τα (x,y,z)

$|x_{\Delta}'| = \frac{f|x_{\Delta}'|}{z_{\Delta}} = \frac{f|x_{\Delta^*}'|}{z_{\Delta^*}} = |x_{\Delta^*}'|'$

αν $x_{\Delta^*} = 5x_{\Delta}$ $\quad \frac{|x_{\Delta}|}{z_{\Delta}} = \frac{\cancel{5}x_{\Delta}}{\cancel{5}z_{\Delta}}$
$y_{\Delta^*} = 5y_{\Delta}$

Επομένως $(0,0,3) \xrightarrow{\cdot 5} (0\cdot 5, 0\cdot 5, 3\cdot 5) = (0,0,15)$