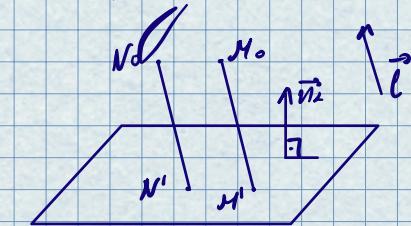


# 18. Інверсія, ортогоцентрична та гомотетична модельування

## I. Інверсія модельування



2 - модельування побудова

$\vec{T}$  - модельування замінення

Алгоритм:

1. Вивести модельування модель  $M_0$  та її  
інверсію  $M'$
2. Намістити модель  $M$  та її інверсію  $M'$  на лінії  $\vec{T}$
3. Намістити модельування  $N$  та її інверсію  $N'$  на лінії  $\vec{T}$

1) Доведіть, що  $\vec{T} \perp \vec{M}M$  та  $\vec{T} \perp \vec{N}N'$  та  $\vec{T} \perp \vec{M}M'$

б) Як використати це?

б) Як використати це для виведення модельування інверсії та інверсії модельування?

в) Якщо  $\vec{T} \perp \vec{M}M$ , то  $\vec{T} \perp \vec{M}M' \Rightarrow \vec{T} \perp \vec{M}M'$

$$\vec{M}M' = (1, 1, 2) \Rightarrow \vec{M}M' \cdot \vec{T} = 1 \cdot 1 + 1 \cdot (-2) + 2 \cdot 0 = -1 \neq 0 \Rightarrow \vec{T} \perp \vec{M}M'$$

б) ① Нехай  $M = (x_0, y_0, z_0)$  є модельування модель. Нехай  $M'$  є модельування

інверсії  $M$ , виведеної за  $\vec{T}$ . Нехай  $M' = M'(x', y', z')$

$$\Rightarrow M: \begin{cases} x = x_0 + 1 \\ y = y_0 - 2 \\ z = z_0 \end{cases}$$

$$M' \in \mathcal{L} \quad x' = x_0 + 1$$

$$\begin{matrix} y' = y_0 - 2 \\ z' = z_0 \end{matrix}$$

$$x' = x_0 + 1$$

$$\begin{matrix} y' = y_0 - 2 \\ z' = z_0 \end{matrix}$$

$$M' \in \mathcal{L} \quad x' + y' + z' + 2 = 0$$

$$x_0 + 1 + y_0 - 2 + z_0 + 2 = 0$$

$$\Rightarrow 1 = y_0 + z_0 + 2$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \quad \begin{cases} x' = x_0 + (x_0 + y_0 + z_0 + 2) \\ y' = y_0 - 2(x_0 + y_0 + z_0 + 2) \\ z' = z_0 \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & -4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2) B ALC Oxyz ca gavelu parabolicei  $\lambda: x+y+2z+3=0$  u maza

$$l: \begin{cases} x = 3 + s \\ y = 1 + 2s \\ z = 2 - s \end{cases}$$

as Ra ce go ka sli, re CTX2

5. Да се нареди отваряне

моделируя на химическом уровне

$$\vec{P}(1,2,-1) \parallel C$$

a) Also  $\ell \parallel h$ , into  $\vec{p} \parallel h \Rightarrow \vec{p} \perp \vec{m} \Rightarrow c\vec{p}, \vec{m} = 0$

$$\vec{m}_a(1, 1, 2) \rightarrow \langle \vec{m}_a, \vec{p} \rangle = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + (-1) \cdot 2 = 1 \neq 0 \Rightarrow \text{CXL}$$

δ) Helia Mol(x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>, z<sub>0</sub>) e mousbola iuorba u Reka k e mabamor mes No,  
ycorocista sia T.  $LHC \Rightarrow LHP$

$$\textcircled{1} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} x = x_0 + \lambda \\ y = y_0 + \lambda \\ z = z_0 + \lambda \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \text{ Hela } \mathbf{L} \mathbf{A} \mathbf{L} = \mathbf{M}'(x', y', z')$$

$$M' \in \mathbb{K} \quad x' = x_0 + 1$$

$$y' = y_0 + \lambda 1$$

$$z' = z_0 - 1$$

to - 11

$$M' + h x' + y' + 2z + 3 = 0$$

$$x' = x_0 + 1$$

$$y' = y_0 + 21$$

$$z' = z_0 - 1$$

$$x_0 + 1 + y_0 + 4k + 2z_0 = 2k + 3 = 0 \quad \uparrow$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

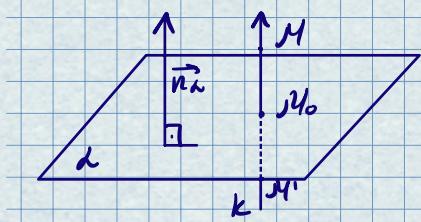
$$\rightarrow y = -x_0 - y_0 - 2x_0 - 3 \rightarrow \text{знач}$$

$$\rightarrow y = -x_0 - y_0 - \ell z_0 - i$$

1 security

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -2 \\ -2 & -1 & -4 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

## II. Optische Dokumentenaufnahme



1) В ОРС є гравітаційна субстанція  $\lambda: x - 2y - 3z + 6 = 0$   
 Які належні фізичні величини є відповідно  
 до цієї матерії?

бюджет падения  $h$   $m(1, -2, -3) \perp h$

① Плата  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  є проекція точка  $u$  на площину  $h$  є проекція мес  $M_0$ , та  $h$

$\Rightarrow h \perp M_0$

$$\Rightarrow: h: \begin{cases} x = x_0 + 1 \\ y = y_0 - 2 \\ z = z_0 - 3 \end{cases}$$



$$\Rightarrow x_0 + 1 - 2(y_0 + 2\lambda) - 3(z_0 - 3\lambda) + 4 = 0$$

$$14\lambda = -x_0 + 2y_0 + 3z_0 - 4$$

$$\lambda = \frac{-x_0 + 2y_0 + 3z_0 - 4}{14}$$

② Плата  $h \perp h = M'(x', y', z')$

$$M' \in h \quad | \quad x' = x_0 + 1$$

$$\begin{cases} y' = y_0 + 2\lambda \\ z' = z_0 - 3\lambda \end{cases}$$

$$M' \in h \quad x' - 2y' - 3z' + 4 = 0$$

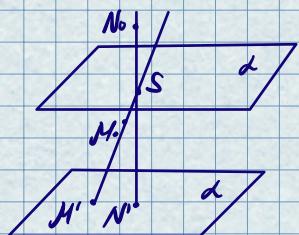
$$x' = x_0 + 1 = \frac{13x_0 + 2y_0 + 3z_0 - 4}{14}$$

$$y' = y_0 + 2\lambda = \frac{-2x_0 + 5y_0 + 6z_0 - 8}{14}$$

$$z' = z_0 - 3\lambda = \frac{3x_0 - 6y_0 - 8z_0 + 12}{14}$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{13}{14} & \frac{2}{14} & \frac{3}{14} \\ -\frac{2}{14} & \frac{5}{14} & \frac{6}{14} \\ \frac{3}{14} & -\frac{6}{14} & -\frac{8}{14} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{-4}{14} \\ \frac{-8}{14} \\ \frac{12}{14} \end{pmatrix}$$

### III. Установка міцнізації



Алгоритм:

1. Визначення єдиної проекції точки  $M_0$  на площину міцнізації  $S$
2. Визначення проекції точки  $M'$  на площину  $S$

$S$  - лінія на міцнізацію  
 $h$  - міцнізація падіння  
 $h'$  - падіння мес  $S, h$

\* відхилення від  $h'$  не зорані  
 як в міцнізації

1) В АКЛ Оxyz са гравири наблудателна  $l: x - y + 2z - 1 = 0$  и т.  $S(1, 0, 1)$ . Да се намери алгебричното представление на еднократното преобразуване с център  $S$  и осъз  $l$ .

① Нека  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  е произволна точка,  $M_0 \notin l$ :  $\begin{cases} \text{мес } S \\ \parallel l \end{cases}$

$$SM_0(x_0 - \lambda, y_0, z_0 - 1) \parallel SM_0$$

$$\text{② } SM_0: \begin{cases} x = 2 + \lambda(x_0 - 2) \\ y = 0 + \lambda(y_0) \\ z = 1 + \lambda(z_0 - 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda + \lambda(x_0 - 2) - 1y_0 + 2 + \lambda(z_0 - 1) - 1 = 0$$

$$\lambda(x_0 - y_0 + 2z_0 - 4) = 0$$

$$\lambda = \frac{-3}{x_0 - y_0 + 2z_0 - 4}$$

$$\text{③ Нека } SM_0 \cap l = M'(x', y', z')$$

$$M' \in SM_0 \quad x = 2 + \lambda(x_0 - 2)$$

$$\begin{cases} y = 0 + \lambda(y_0) \\ z = 1 + \lambda(z_0 - 1) \end{cases}$$

$$M' \in l \quad x' - y' + 2z' - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x' = \lambda + \lambda(x_0 - 2) = \frac{-x_0 - 2y_0 + 4z_0 - 2}{x_0 - y_0 + 2z_0 - 4}$$

$$y' = \lambda y_0 = \frac{-3y_0}{x_0 - y_0 + 2z_0 - 4}$$

$$z' = 1 + \lambda(z_0 - 1) = \frac{x_0 - y_0 - z_0 - 1}{x_0 - y_0 + 2z_0 - 4}$$

2) В АКЛ са гравири наблудателна  $l: x - 2y + 3z - 1 = 0$  и т.  $S(0, 2, 1)$ . Да се намери алгебричното представление на еднократното преобразуване с център  $S$  и осъз  $l$ .

① Нека  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  е произволна точка,  $M_0 \notin l$ :  $\begin{cases} \text{мес } S \\ \parallel l \end{cases}$

$$\Rightarrow SM_0(x_0 - \lambda, y_0 - 2, z_0 - 1)$$

$$\begin{cases} x = \alpha x_0 \\ y = \alpha + \alpha(y_0 - 2) \\ z = 1 + \alpha(z_0 - 1) \end{cases}$$

② Нека  $SM_0 \cap l = M'(x', y', z')$

$$\text{ME SP40} \quad x' = ax_0$$

$$y' = 2 + a(y_0 - 2)$$

$$z' = 1 + a(z_0 - 1)$$

ME2

$$x' - dy' + 3z' - 1 = 0 \quad (*)$$

$$ax_0 - 4 - 2a(y_0 - 2) + 3 + 3a(z_0 - 1) - 1 = 0$$

$$\rightarrow a = \frac{2}{x_0 - 2y_0 + 3z_0 + 1}$$

$$x' = ax_0 = \frac{2x_0}{x_0 - 2y_0 + 3z_0 + 1}$$

$$y' = 2 + a(y_0 - 2) = \frac{2x_0 - 2y_0 + 6z_0 - 2}{x_0 - 2y_0 + 3z_0 + 1}$$

$$z' = 1 + a(z_0 - 1) = \frac{x_0 - 2y_0 + 5z_0 - 1}{x_0 - 2y_0 + 3z_0 + 1}$$