

## Questão 1

$$\hat{x}_1 = \text{Com}^1_{CT} \hat{x}_{CT_1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\hat{x}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 15 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\hat{x}_3 = \begin{pmatrix} -14 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$e_1 = \left| \hat{x}_{\text{conv}_1} - \hat{x}_1 \right| = \left| \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix} \right| = 5$$

$$e_2 = \left| \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 15 \\ 3 \end{pmatrix} \right| = 5 \text{ mm}$$

$$e_3 = \left| \begin{pmatrix} -14 \\ 15 \\ 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -14 \\ 15 \\ 5 \end{pmatrix} \right| = 5 \text{ mm}$$

$$FRE = \sqrt{\frac{1}{3} (5^2 + 5^2 + 5^2)} = 5 \text{ mm}$$

## Questão 2

$$\hat{x}'_1 = \text{Com}^1_{C_{20m}} \hat{x}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\hat{x}'_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 15 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\hat{x}'_3 = \begin{pmatrix} -14 \\ 15 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$FRE' = \sqrt{\frac{50}{3}} = 4.1 \text{ mm}$$

$$e'_1 = \left| \hat{x}'_1 - \hat{x}_{\text{conv}_1} \right| = \left| \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} \right| = 0 \text{ mm}$$

$$e'_2 = \left| \hat{x}'_2 - \hat{x}_{\text{conv}_2} \right| = \left| \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \\ 3 \end{pmatrix} \right| = 0 \text{ mm}$$

$$e'_3 = \left| \hat{x}'_3 - \hat{x}_{\text{conv}_3} \right| = \left| \begin{pmatrix} -14 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -14 \\ 15 \\ 5 \end{pmatrix} \right| = \left| \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \\ -5 \end{pmatrix} \right| = \sqrt{50}$$

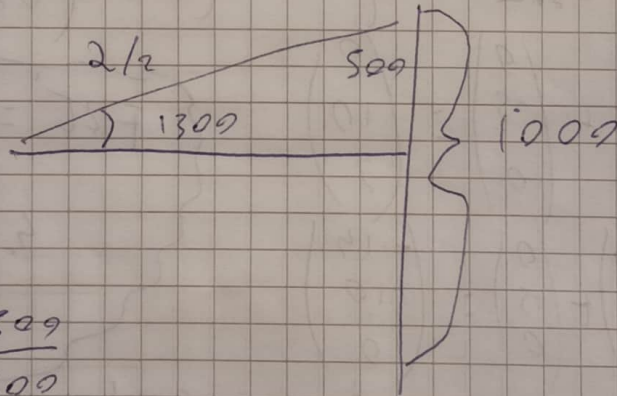
### Quesito 3

L'errore lungo  $z$  non può essere maggiore che sul piano. Comunque, in questo caso, l'errore è tutto sul punto 3, sia per la coordinata  $x$  che  $y$ .

La registrazione 3D/2D non tiene conto dei punti fiduciali utilizzati per l'inizializzazione che potrebbero essere individuati con un errore significativo in CT o in Curv.

### Quesito 4

$$K = \begin{bmatrix} 1300 & 0 & 500 \\ 0 & 1300 & 500 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



$$\alpha/2 = \arctan - \frac{500}{1300}$$

$$\alpha = 2 \arctan \left( \frac{500}{1300} \right) = 42^\circ$$

### Quesito 5

$$K = \begin{bmatrix} 650 & 0 & 255 \\ 0 & 650 & 255 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

