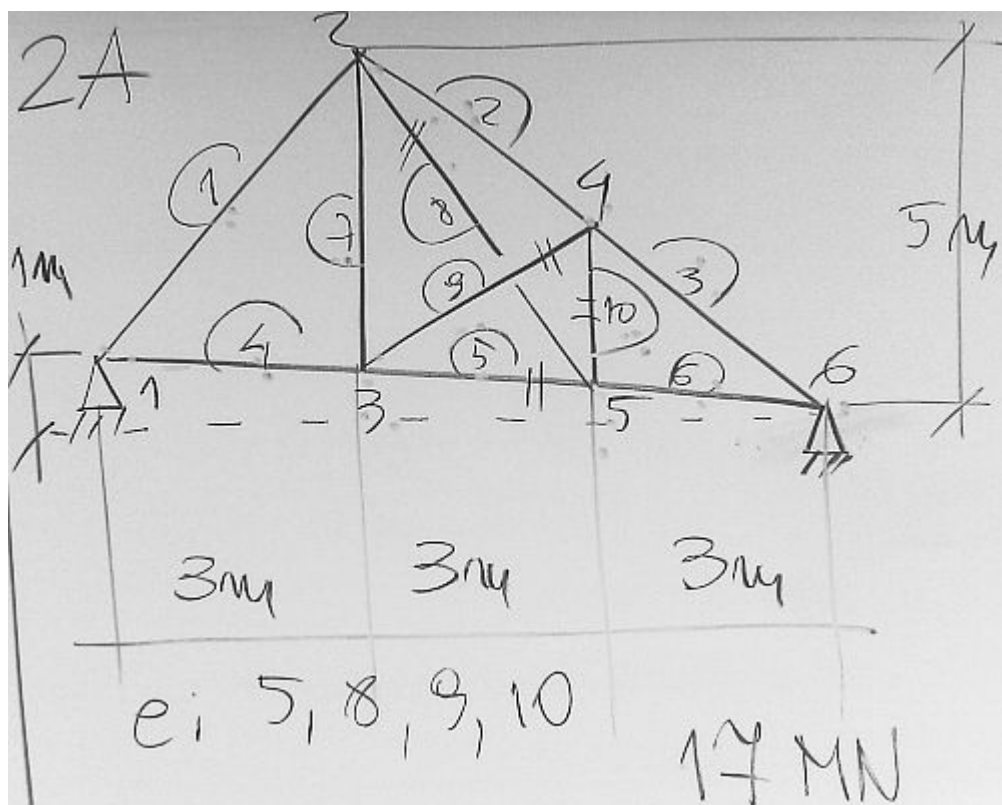


## Macierze sztywności elementów kratownicy



elementy := (5, 8, 9, 10)      EA := 17MN

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix}
 \begin{matrix} 1 \\ \mathbf{J^1 + J^4} \end{matrix} & \begin{matrix} 2 \\ -\mathbf{J^1} \end{matrix} & \begin{matrix} 3 \\ -\mathbf{J^4} \end{matrix} & \begin{matrix} 4 \\ \end{matrix} & \begin{matrix} 5 \\ \end{matrix} & \begin{matrix} 6 \\ \end{matrix} \\
 \begin{matrix} \mathbf{J^1 + J^2 + J^7 + J^8} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^7} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^2} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^8} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} \\
 \begin{matrix} \mathbf{J^4 + J^5 + J^7 + J^9} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^9} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^5} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} \\
 \begin{matrix} \mathbf{J^2 + J^3 + J^9 + J^{10}} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^{10}} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^3} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} \\
 \begin{matrix} \text{Symetria} \end{matrix} & \begin{matrix} \text{Symetria} \end{matrix} & \begin{matrix} \text{Symetria} \end{matrix} & \begin{matrix} \text{Symetria} \end{matrix} & \begin{matrix} \mathbf{J^5 + J^6 + J^8 + J^{10}} \end{matrix} & \begin{matrix} -\mathbf{J^6} \end{matrix} \\
 \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix} & \begin{matrix} \mathbf{J^3 + J^6} \end{matrix} & \begin{matrix} \end{matrix}
 \end{bmatrix}$$

### Element "5" - blok macierzy sztywności

$$L_x := 3\text{m} \quad L_y := -1\text{m} \cdot \frac{3}{9} = -0.333333\text{m}$$

$$L := \sqrt{(L_x)^2 + (L_y)^2} = 3.018462\text{m}$$

$$J := \frac{EA}{(L)^3} \cdot \begin{bmatrix} (L_x)^2 & L_x \cdot L_y \\ L_x \cdot L_y & (L_y)^2 \end{bmatrix} \quad J = \begin{pmatrix} 5563 & -618 \\ -618 & 69 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

### Element "8" - blok macierzy sztywności

$$L_x := 3\text{m} \quad L_y := 1\text{m} \cdot \frac{3}{9} - 5\text{m} = -4.666667\text{m}$$

$$L := \sqrt{(L_x)^2 + (L_y)^2} = 5.547772\text{m}$$

$$J := \frac{EA}{(L)^3} \cdot \begin{bmatrix} (L_x)^2 & L_x \cdot L_y \\ L_x \cdot L_y & (L_y)^2 \end{bmatrix} \quad J = \begin{pmatrix} 896 & -1394 \\ -1394 & 2168 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

### Element "9" - blok macierzy sztywności

$$L_x := 3\text{m} \quad L_y := 5\text{m} \cdot \frac{3}{6} - 1\text{m} \cdot \frac{6}{9} = 1.833333\text{m}$$

$$L := \sqrt{(L_x)^2 + (L_y)^2} = 3.515837\text{m}$$

$$J := \frac{EA}{(L)^3} \cdot \begin{bmatrix} (L_x)^2 & L_x \cdot L_y \\ L_x \cdot L_y & (L_y)^2 \end{bmatrix} \quad J = \begin{pmatrix} 3521 & 2151 \\ 2151 & 1315 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

### Element "10" - blok macierzy sztywności

$$L_x := 0\text{m} \quad L_y := 5\text{m} \cdot \frac{3}{6} - 1\text{m} \cdot \frac{3}{9} = 2.166667\text{m}$$

$$L := \sqrt{(L_x)^2 + (L_y)^2} = 2.166667\text{m}$$

$$J := \frac{EA}{(L)^3} \cdot \begin{bmatrix} (L_x)^2 & L_x \cdot L_y \\ L_x \cdot L_y & (L_y)^2 \end{bmatrix} \quad J = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 7846 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$