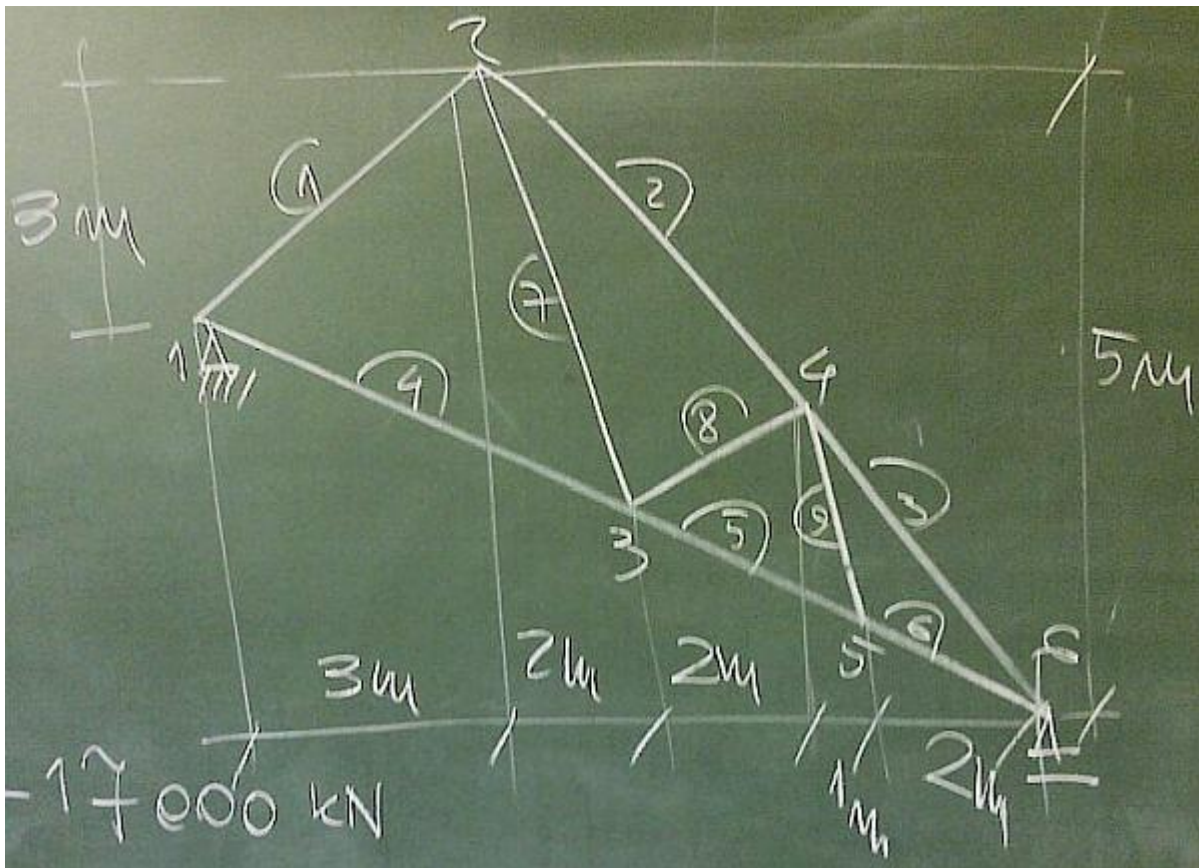


# Macierze sztywności elementów kratownicy

## Grupa A



elementy := (7, 8, 9)      EA := 17MN

Element "7" - blok macierzy sztywności

$$Lx := 2m \quad Ly := -\left(3m + \frac{2m \cdot 5}{10}\right) = -4m$$

$$La := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 4.472136m$$

$$Ja := \frac{EA}{(La)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \quad Ja = \begin{pmatrix} 760.3 & -1520.5 \\ -1520.5 & 3041.1 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Element "8" - blok macierzy sztywności

$$\underline{L_x} := 2\text{m} \quad \underline{L_y} := \frac{5\text{m} \cdot 3}{7} - \frac{2\text{m} \cdot 5}{10} = 1.142857\text{m}$$

$$L_b := \sqrt{(L_x)^2 + (L_y)^2} = 2.303502\text{m}$$

$$J_b := \frac{EA}{(L_b)^3} \cdot \begin{bmatrix} (L_x)^2 & L_x \cdot L_y \\ L_x \cdot L_y & (L_y)^2 \end{bmatrix} \quad J_b = \begin{pmatrix} 5563.4 & 3179.1 \\ 3179.1 & 1816.6 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Element "9" - blok macierzy sztywności

$$\underline{L_x} := 1\text{m} \quad \underline{L_y} := \frac{-5\text{m} \cdot 3}{7} + \frac{2\text{m} \cdot 2}{10} = -1.742857\text{m}$$

$$L_c := \sqrt{(L_x)^2 + (L_y)^2} = 2.009366\text{m}$$

$$J_c := \frac{EA}{(L_c)^3} \cdot \begin{bmatrix} (L_x)^2 & L_x \cdot L_y \\ L_x \cdot L_y & (L_y)^2 \end{bmatrix} \quad J_c = \begin{pmatrix} 2095.4 & -3652.0 \\ -3652.0 & 6365.0 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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