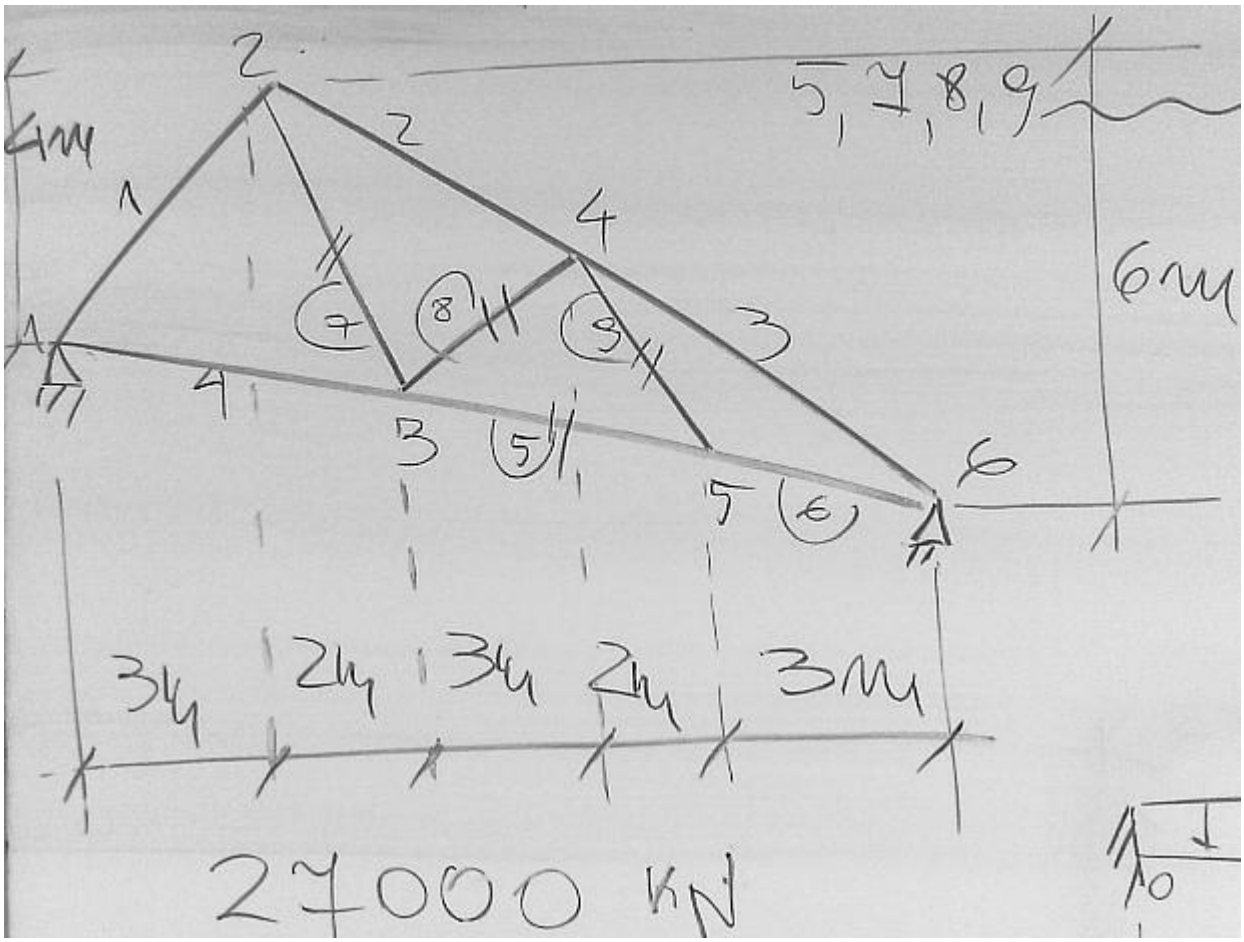
Macierze sztywności elementów kratownicy

Grupa 1



elementy := (5 , 7 , 8 , 9) EA := 27MN

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

Element "5" - blok macierzy sztywności

$$Lx := 5m \qquad Ly := \frac{-5}{13} \cdot 2m$$

$$La := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 5.058826\,m$$

$$Ja := \frac{EA}{(La)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Ja = \begin{pmatrix} 5213.8 & -802.1 \\ -802.1 & 123.4 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Element "7" - blok macierzy sztywności

$$Lx := 2m \qquad Ly := -\left(4 + \frac{5 \cdot 2}{13}\right)m = -4.769231\,m$$

$$Lb := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 5.171611\,m$$

$$Jb := \frac{EA}{(Lb)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Jb = \begin{pmatrix} 780.8 & -1861.9 \\ -1861.9 & 4440.0 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Element "8" - blok macierzy sztywności

$$Lx := 3m \qquad Ly := 1m + \frac{5 \cdot 2m}{13} = 1.769231\,m$$

$$Lc := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 3.48284\,m$$

$$Jc := \frac{EA}{(Lc)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Jc = \begin{pmatrix} 5751.8 & 3392.1 \\ 3392.1 & 2000.5 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Element "9" - blok macierzy sztywności

$$Lx := 2m \qquad Ly := -\left(3m - \frac{3 \cdot 2m}{13}\right) = -2.538462\,m$$

$$Ld := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 3.231685\,m$$

$$Jd := \frac{EA}{(Ld)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Jd = \begin{pmatrix} 3199.9 & -4061.4 \\ -4061.4 & 5154.9 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$