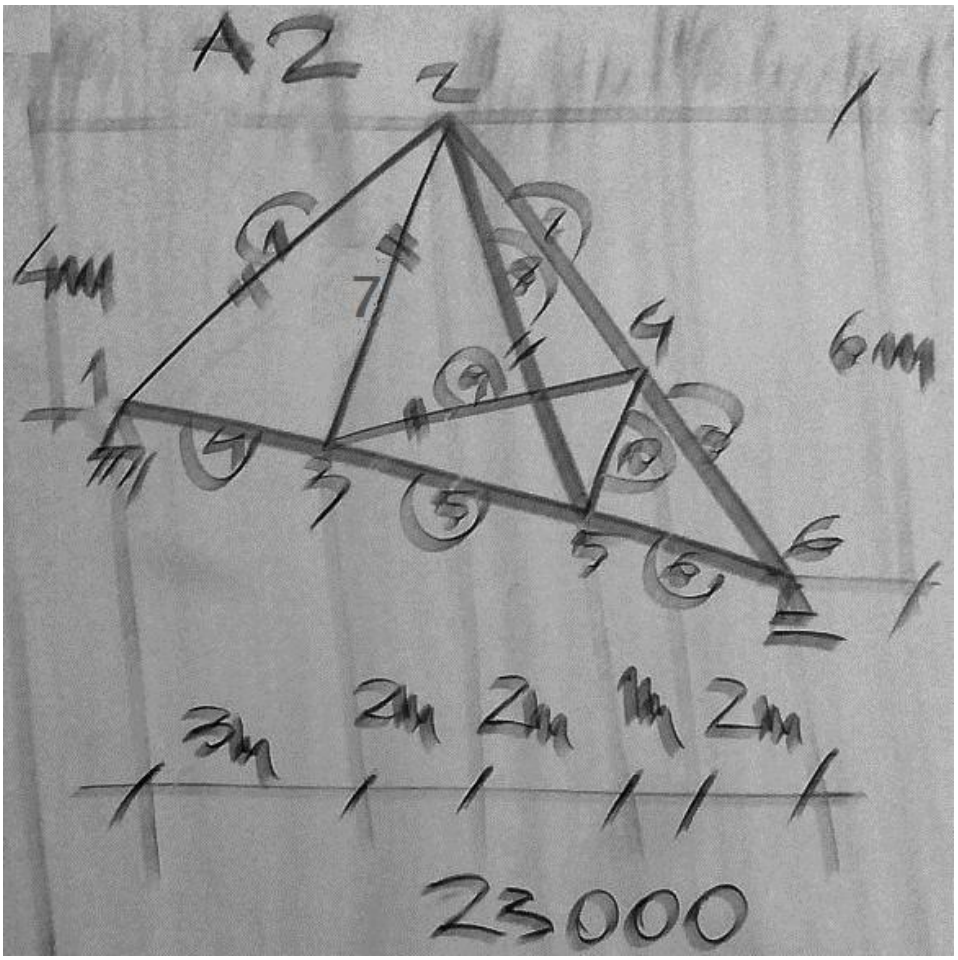
Macierze sztywności elementów kratownicy

Grupa A2



elementy := (1 , 7 , 8 , 9) EA := 23MN

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

Element "1" - blok macierzy sztywności

$Lx := 5m \qquad Ly := 4m$

$La := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 6.403124\,m$

$$Ja := \frac{EA}{(La)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Ja = \begin{pmatrix} 2190.2 & 1752.2 \\ 1752.2 & 1401.8 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Element "7" - blok macierzy sztywności

$Lx := 2m \qquad Ly := 4m + 2m \cdot \frac{3}{10}$

$Lb := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 5.015974\,m$

$$Jb := \frac{EA}{(Lb)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Jb = \begin{pmatrix} 729.0 & 1676.7 \\ 1676.7 & 3856.4 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Element "8" - blok macierzy sztywności

$Lx := 2m \qquad Ly := -\left(4m + 2m \cdot \frac{7}{10}\right)$

$Lc := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 5.758472\,m$

$Jc := \frac{EA}{(Lc)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Jc = \begin{pmatrix} 481.8 & -1300.9 \\ -1300.9 & 3512.3 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$

Element "9" - blok macierzy sztywności

$Lx := 5m \qquad Ly := 6m \cdot \frac{2}{5} - 2m \cdot \frac{7}{10} = 1\,m$

$Ld := \sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2} = 5.09902\,m$

$Jd := \frac{EA}{(Ld)^3} \cdot \begin{bmatrix} (Lx)^2 & Lx \cdot Ly \\ Lx \cdot Ly & (Ly)^2 \end{bmatrix} \qquad Jd = \begin{pmatrix} 4337.2 & 867.4 \\ 867.4 & 173.5 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$