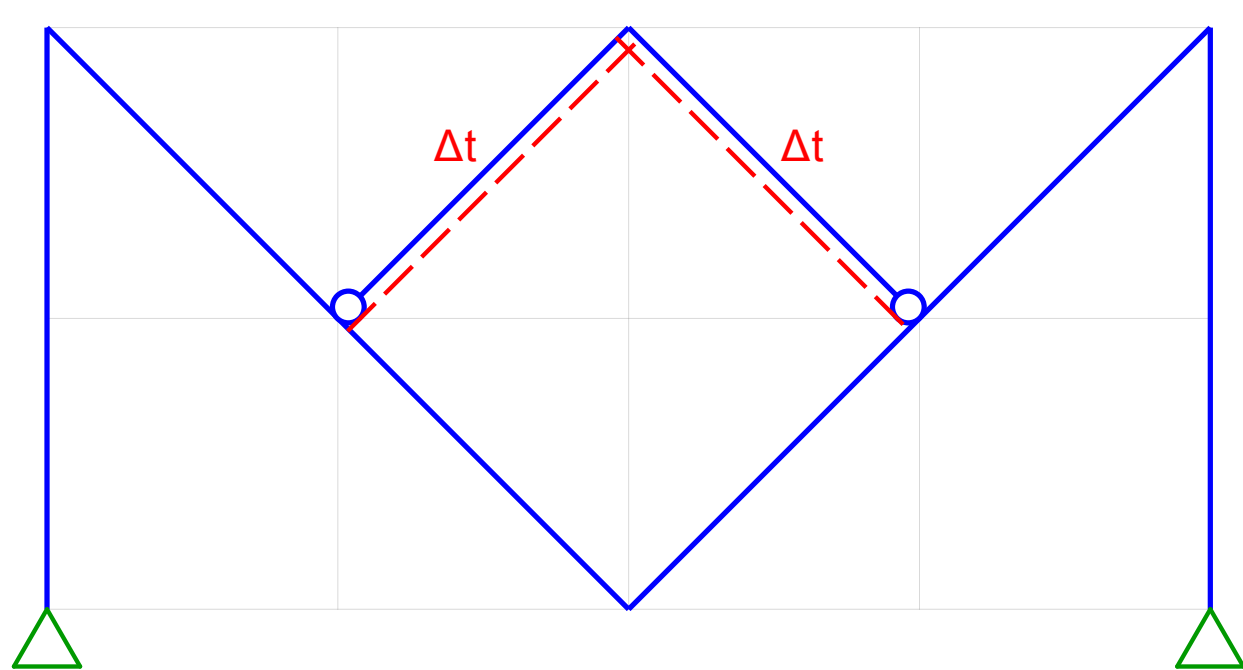
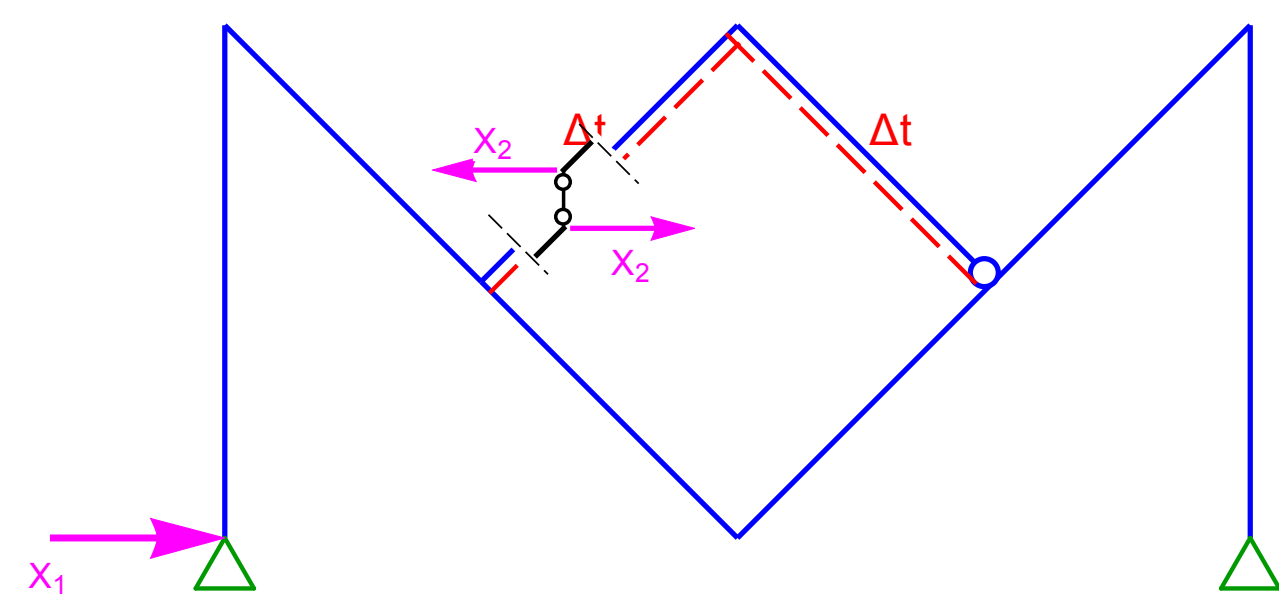


Geometria oraz obciążenia konstrukcji (wymiar oczka siatki - 1, EA = ∞):



Konstrukcja jest 2 krotnie statycznie niewyznaczalna.

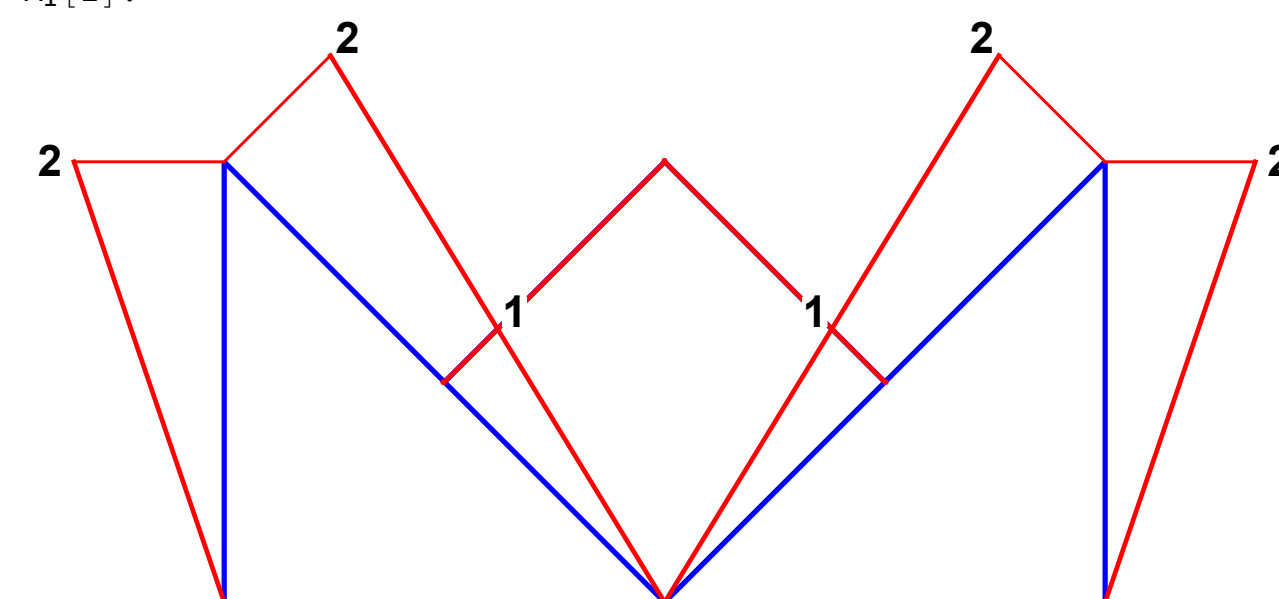
Układ zastępczy:



Wykresy sił wewnętrznych od jednostkowych sił nadliczbowych:

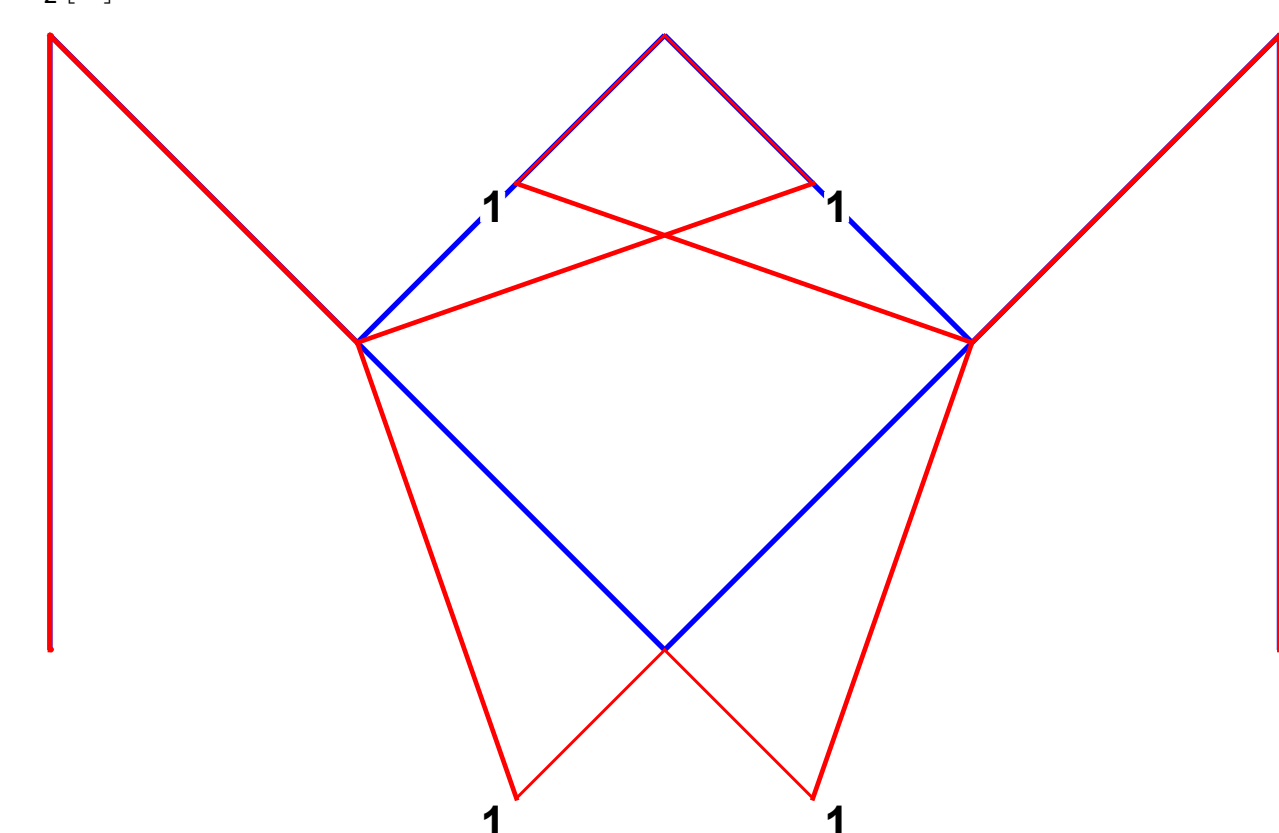
- od siły $X_1 = 1$:

$M_1 [1]$:



- od siły $X_2 = 1$:

$M_2 [1]$:



Przemieszczenia od obciążenia temperaturą:

$$\delta_{10}^t = 0$$

$$\delta_{20}^t = \left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{\alpha \Delta t}{h}\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{\alpha \Delta t}{h}\right) = \sqrt{2} \frac{1^2 \alpha \Delta t}{h}$$

Przemieszczenia od jednostkowych sił nadliczbowych:

$$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 21 \cdot 21\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 21\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 21 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 21 + \frac{1}{3} \cdot 1\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{1}{3} \cdot 21 + \frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1 + \frac{1}{3} \cdot 21\right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 21 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{1}{3} \cdot 1 + \frac{2}{3} \cdot 21\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 21 \cdot 21\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 21\right) \right] = \frac{16}{3} (1 + \sqrt{2}) \frac{1^3}{EJ}$$

$$\delta_{12} = \delta_{21} = \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{1}{3} \cdot (-1)\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{1}{3} \cdot (-1)\right) \right] = -\frac{\sqrt{2}}{3} \frac{1^3}{EJ}$$

$$\delta_{22} = \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \sqrt{2} \cdot 1\right) \left(\frac{2}{3} \cdot 1\right) \right] = \frac{4\sqrt{2}}{3} \frac{1^3}{EJ}$$

Równania nierozdzielności:

$$\begin{pmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \delta_{10}^t \\ \delta_{20}^t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \frac{16(1+\sqrt{2})1^3}{3EJ} & -\frac{\sqrt{2}1^3}{3EJ} \\ -\frac{\sqrt{2}1^3}{3EJ} & \frac{4\sqrt{2}1^3}{3EJ} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{\sqrt{2}1^2\alpha\Delta t}{h} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Rozwiązanie metody sił:

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{0.028EJ\alpha\Delta t}{h} \\ -\frac{0.757EJ\alpha\Delta t}{h} \end{pmatrix}$$

Wykresy sił wewnętrznych:

$M \left[\frac{EJ\alpha\Delta t}{h} \right]$:

