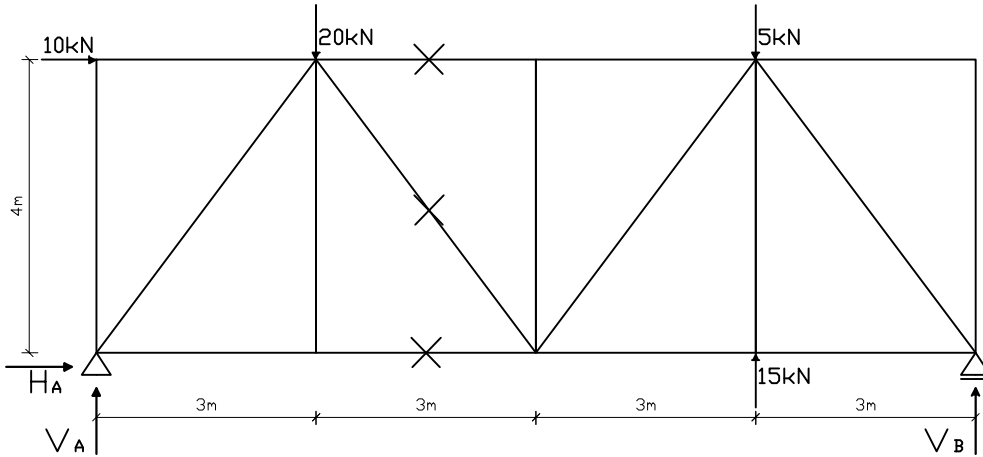


Przykładowa kratownica



1. Wyznaczenie reakcji

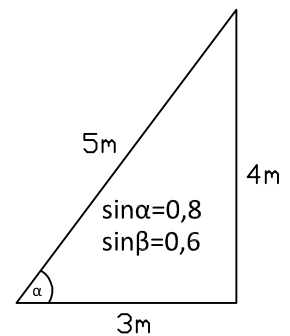
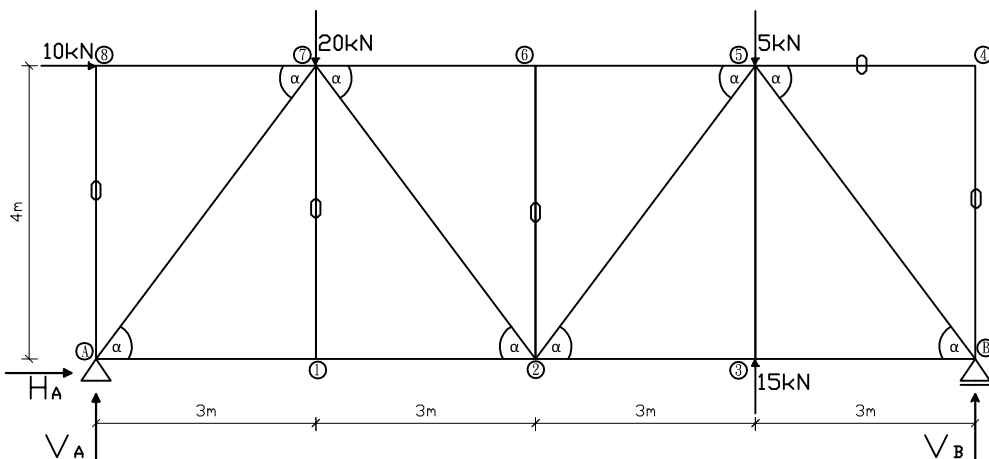
$$\sum X = 10\text{kN} + H_A = 0 \Rightarrow H_A = -10\text{kN}$$

$$\sum M_A = -10\text{kN} \cdot 4\text{m} - 20\text{kN} \cdot 3\text{m} - 5\text{kN} \cdot 9\text{m} + 15\text{kN} \cdot 9\text{m} + V_B \cdot 12\text{m} = 0 \Rightarrow V_B = 0,833\text{kN}$$

$$\sum Y = V_A - 20\text{kN} - 5\text{kN} + 15\text{kN} = 0 \Rightarrow V_A = 9,167\text{kN}$$

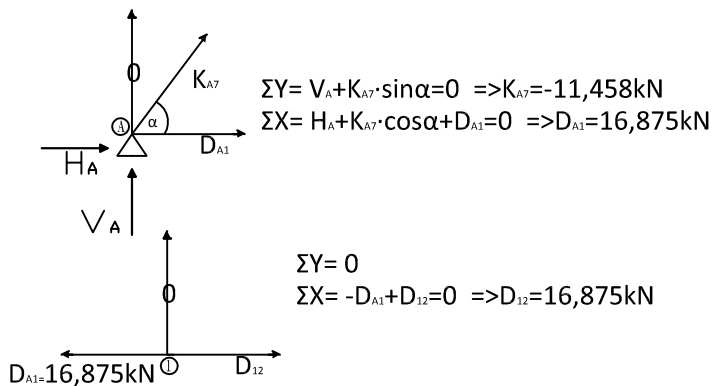
spr:

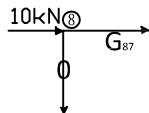
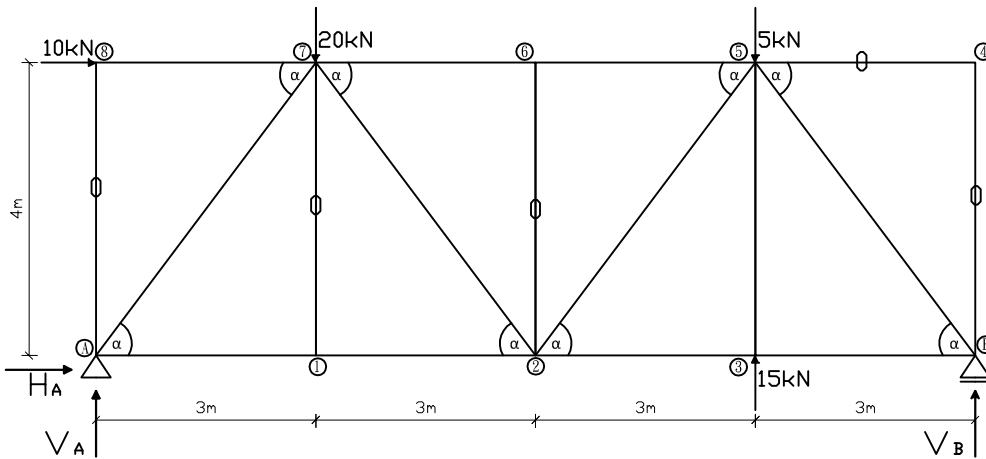
$$\sum M_C = -12\text{m} \cdot V_A - 10\text{kN} \cdot 4\text{m} + 20\text{kN} \cdot 9\text{m} + 5\text{kN} \cdot 3\text{m} - 15\text{kN} \cdot 3\text{m} = 0,004 \approx 0$$



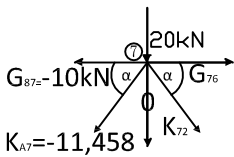
2. Metoda równoważenia węzłów - wyznaczenie sił w prętach

- każdy z węzłów oddzielamy od prętów za pomocą przekroju przywęzłowego,
- w węzłach otrzymujemy układ sił zbieżnych, dla którego można zapisać równania równowagi - sumy rzutów na dwie osie X i Y

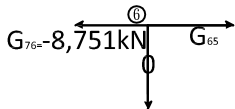




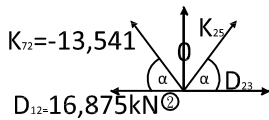
$$\begin{aligned} \Sigma Y &= 0 \\ \Sigma X &= 10\text{kN} + G_{87} = 0 \Rightarrow G_{87} = -10\text{kN} \end{aligned}$$



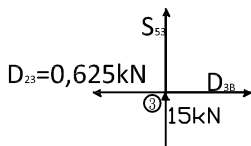
$$\begin{aligned} \Sigma Y &= 20\text{kN} + K_{A7} \cdot \sin\alpha + K_{72} \cdot \sin\alpha = 0 \Rightarrow K_{72} = -13,541\text{kN} \\ \Sigma X &= G_{87z} - G_{87} - K_{A7} \cdot \cos\alpha - K_{72} \cdot \cos\alpha = 0 \Rightarrow G_{76} = -8,751\text{kN} \end{aligned}$$



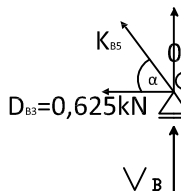
$$\begin{aligned} \Sigma Y &= 0 \\ \Sigma X &= -G_{76} + G_{65} = 0 \Rightarrow G_{65} = -8,751\text{kN} \end{aligned}$$



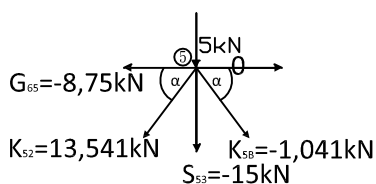
$$\begin{aligned} \Sigma Y &= K_{25} \cdot \sin\alpha + K_{72} \cdot \sin\alpha = 0 \Rightarrow K_{25} = 13,541\text{kN} \\ \Sigma X &= D_{23} - D_{12z} + K_{25} \cdot \cos\alpha - K_{72} \cdot \cos\alpha = 0 \Rightarrow D_{23} = 0,625\text{kN} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Sigma Y &= S_{53} + 15\text{kN} = 0 \Rightarrow S_{53} = -15\text{kN} \\ \Sigma X &= -D_{23} + D_{38} = 0 \Rightarrow D_{38} = 0,625\text{kN} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Sigma Y &= V_B + K_{B5} \cdot \sin\alpha = 0 \Rightarrow K_{B5} = -1,041\text{kN} \\ \Sigma X &= K_{B5} \cdot \cos\alpha + 0,625\text{kN} = 0 \end{aligned}$$

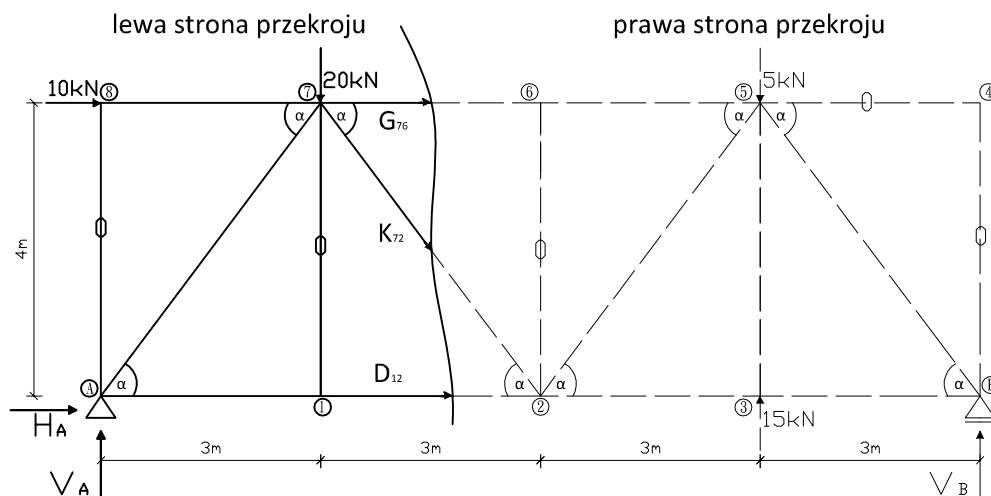


Sprawdzenie:

$$\begin{aligned} \Sigma Y &= 5\text{kN} + 13,541 \cdot \sin\alpha - 15\text{kN} - 1,041 \cdot \sin\alpha = 0 \\ \Sigma X &= -8,751\text{kN} + 13,541\text{kN} \cdot \cos\alpha + 1,041 \cdot \cos\alpha = 0 \end{aligned}$$

3. Sprawdzenie Metodą Rittera

- kratownicę przecinamy przekrojem tak, aby można było zapisać równanie, w którym jedyną niewiadomą będzie szukana siła w pręcie. Czyli przekrój przez 3 pręty, z których osie dwóch przecinają się w jednym punkcie,
- równania równowagi w tej metodzie to: suma momentów wzg. punktu przecięcia osi pozostałych prętów lub suma momentów sił - gdy pozostałe pręty są równoległe,
- sprawdzenie wykonujemy tak jakbyśmy liczyli kratę od nowa, tzn. nie znając wartości sił w prętach,
- do obliczeń używamy lewej lub prawej strony przekroju kratownicy.



Licząc z lewej strony przekroju:

$$\underline{G_{76}} \quad \Sigma M_2 = -V_A \cdot 6m - G_{76} \cdot 4m - 10kN \cdot 4m + 20kN \cdot 3m = 0 \Rightarrow G_{76} = -8,751kN \text{ OK!}$$

$$\underline{D_{12}} \quad \Sigma M_7 = -V_A \cdot 3m + H_A \cdot 4m + D_{12} \cdot 4m = 0 \Rightarrow D_{12} = 16,875kN \text{ OK!}$$

$$\underline{K_{72}} \quad \Sigma Y = V_A + K_{72} \cdot \sin \alpha - 20kN = 0 \Rightarrow K_{72} = -13,541kN \text{ OK!}$$

Zestawienie Sił Normalnych [kN]

