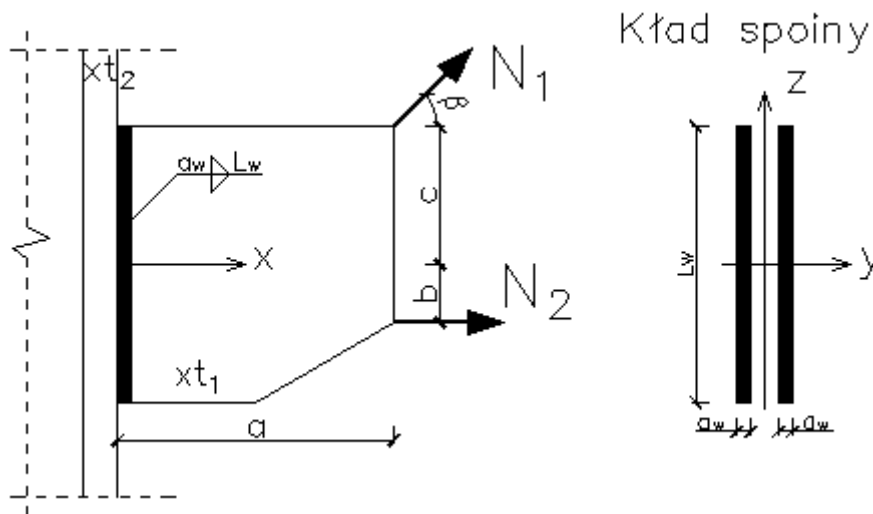


Sprawdzić warunki nośności obliczeniowej spoiny pachwinowej metodą dokładną oraz uproszczoną.



$$\begin{aligned}
 a &:= 15\text{cm} & b &:= 5\text{cm} & N_1 &:= 60\text{kN} & N_2 &:= 40\text{kN} \\
 c &:= 8\text{cm} & \beta &:= 45\text{deg} & L_w &:= 16\text{cm} & a_w &:= 5\text{mm}
 \end{aligned}$$

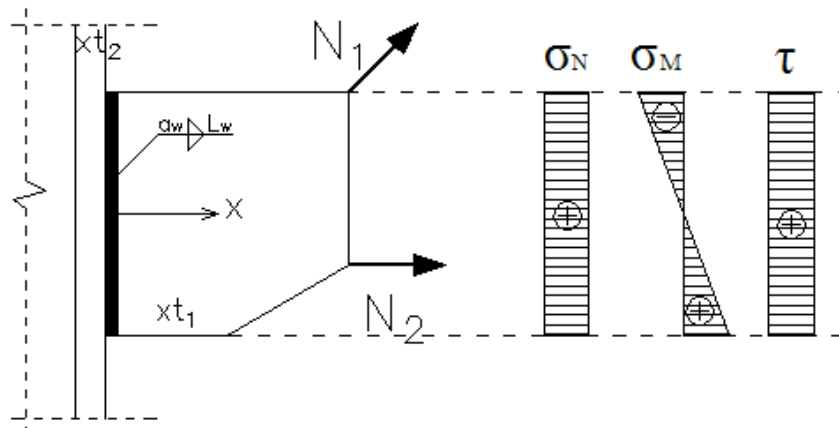
Określenie sił przekrojowych:

$$\begin{aligned}
 \Sigma_Z = 0 & & V_z &:= N_1 \cdot \sin(\beta) & & V_z &= 42.426\text{kN} \\
 \Sigma_X = 0 & & N &:= N_1 \cdot \cos(\beta) + N_2 & & N &= 82.426\text{kN} \\
 \Sigma_M = 0 & & M_y &:= N_1 \cdot \sin(\beta) \cdot a - N_1 \cdot \cos(\beta) \cdot c + N_2 \cdot b & & M_y &= 496.985\text{kN}\cdot\text{cm}
 \end{aligned}$$

Określenie charakterystyk przekrojowych:

$$\begin{aligned}
 A_w &:= 2a_w \cdot L_w & A_w &= 16\text{cm}^2 \\
 I_y &:= 2 \frac{a_w \cdot L_w^3}{12} & I_y &= 341.333\text{cm}^4
 \end{aligned}$$

Rozkład naprężeń na długości spoiny:



Naprężenia normalne (od siły normalnej):

$$\sigma_N := \frac{N}{A_w} \quad \sigma_N = 51.517 \text{MPa}$$

Naprężenia normalne (od momentu zginającego):

- maksymalne rozciągające:

$$\sigma_{M,t} := \frac{M_y \cdot L_w}{I_y \cdot 2} \quad \sigma_{M,t} = 116.481 \text{MPa}$$

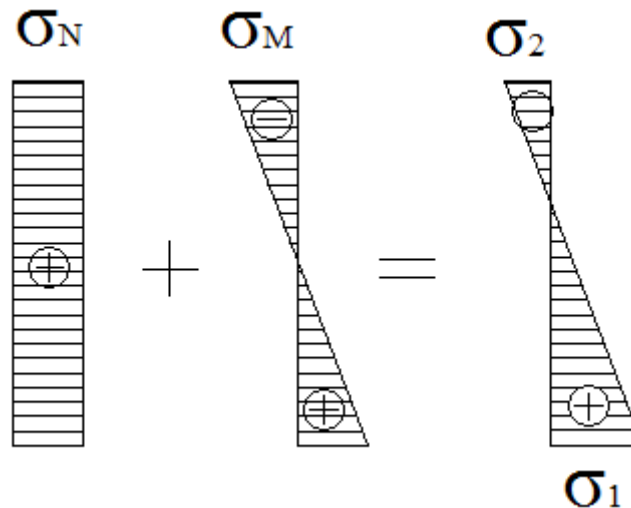
- maksymalne ściskające:

$$\sigma_{M,c} := \frac{M_y}{I_y} \cdot \left(-\frac{L_w}{2} \right) \quad \sigma_{M,c} = -116.481 \text{MPa}$$

Naprężenia styczne (sposób uproszczony):

$$\tau := \frac{V_z}{A_w} \quad \tau = 26.517 \text{MPa}$$

Naprężenia normalne (od momentu zginającego i siły normalnej):



$$\sigma_1 := \left(\frac{M_y \cdot L_w}{I_y \cdot 2} + \frac{N}{A_w} \right) \quad \sigma_1 = 167.997 \text{MPa}$$

$$\sigma_2 := \left[\frac{M_y}{I_y} \cdot \left(-\frac{L_w}{2} \right) + \frac{N}{A_w} \right] \quad \sigma_2 = -64.964 \text{MPa}$$

Dane materiałowe: STAL **S275**

$$f_y := 275\text{MPa} \quad f_u := 430\text{MPa} \quad \beta_w := 0.85 \quad \gamma_{M2} := 1.25$$

► Sprawdzenie warunku wytrzymałości - **metoda kierunkowa**

$$\sigma := \sigma_1 = 167.997\text{MPa} \quad (\text{maksymalne naprężenia normalne})$$

$$\sigma_{\perp} := \frac{\sigma}{\sqrt{2}} \quad \sigma_{\perp} = 118.792\text{MPa} \quad \tau_{\perp} := \sigma_{\perp} \quad \tau_{\perp} = 118.792\text{MPa}$$

$$\tau_{\parallel} := \frac{V_z}{A_w} \quad \tau = 26.517\text{MPa} \quad \tau_{\parallel} = \tau \quad \tau_{\parallel} = 26.517\text{MPa}$$

$$\sigma_{zas} = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = 241.983\text{MPa} < \sigma_{dop} := \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 404.706\text{MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = 118.792\text{MPa} < 0.9 \frac{f_u}{\gamma_{M2}} = 309.6\text{MPa}$$

$$\frac{\sigma_{zas}}{\sigma_{dop}} = 0.598$$

► Sprawdzenie warunku wytrzymałości - **metoda uproszczona**

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 170.077\text{MPa} < f_{vw.d} := \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} = 233.657\text{MPa}$$

$$\frac{\sigma_w}{f_{vw.d}} = 0.728$$

Wniosek:

Warunki obliczeniowej nośności zostały spełnione.