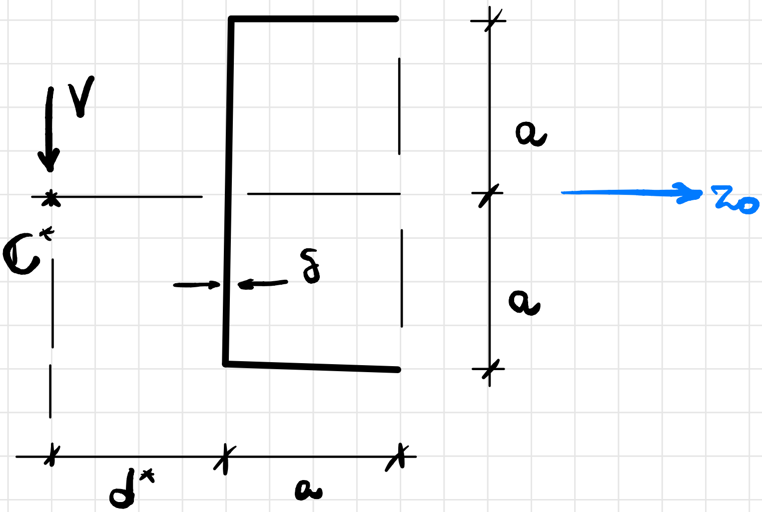
A seção delgada da figura tem espessura $\delta << a$.
Achar a distribuição das tensões de cisalhamento para uma força cortante V, aplicada em C^*:

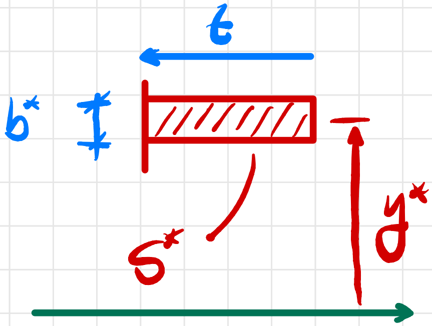


Propriedades da seção:

$$I_{z_0} = \frac{\delta (2a)^3}{12} + 2\left(\cancel{\frac{a\delta^3}{12}} + a^2 \cdot \delta a \right)$$

$$I_{z_0} = \frac{8}{3}\delta a^3$$

Tensão nas flanges:



$y^* = a$

$S^* = \delta t$

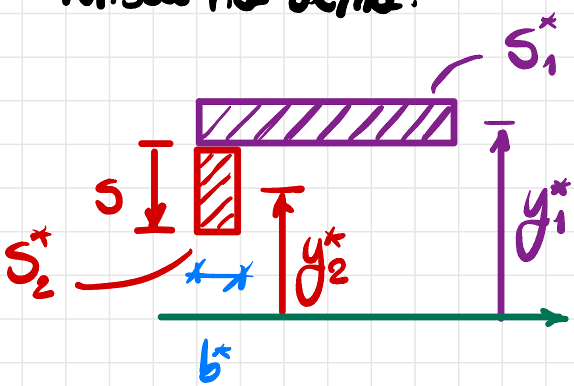
$b^* = \delta$

$M_s^* = S^* y^* = \delta a t$

$$\tau = \frac{V . M_s^*}{b^* . I_{zo}} = \frac{V . \cancel{\delta} a t}{\cancel{\delta}} \cdot \frac{3}{\delta \delta a^3} \longrightarrow \tau = \frac{3}{8} \frac{V t}{\delta a^2}$$

$$\tau(0) = 0 \; ; \; \tau(a) = 3/8 \; V/\delta a$$

Tensão na alma:



$b^* = \delta$

$S_1^* = \delta a$

$y_1^* = a$

$S_2^* = \delta s$

$y_2^* = a - s/2$

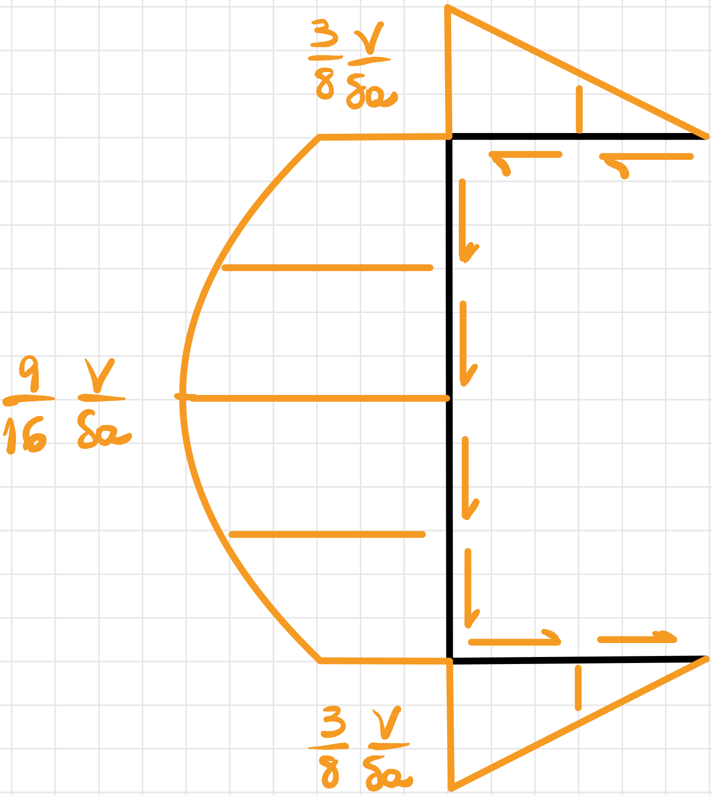
$= \frac{2a - s}{2}$

$$M_s^* = \frac{\delta}{2}\left(2a^2 + 2as - s^2\right)$$

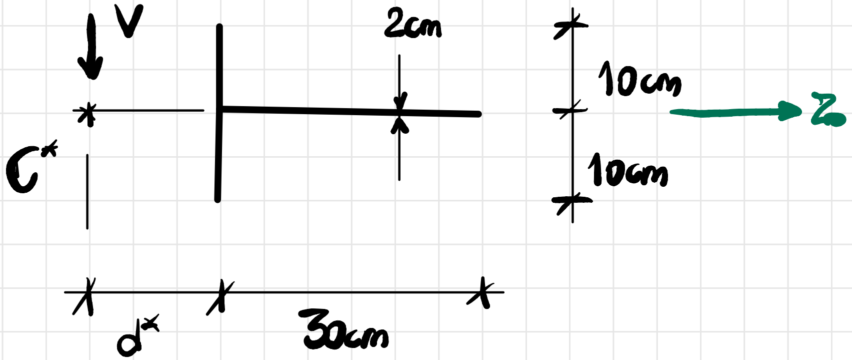
$$\tau = \frac{V M_S^*}{b^* I_{zo}} = V \cdot \frac{\cancel{\delta}}{2}\left(2a^2 + 2as - s^2\right) \cdot \frac{1}{\cancel{\delta}} \cdot \frac{3}{8\delta a^3}$$

$$\tau = \frac{3}{16}\frac{V}{\delta a^3}\left(2a^2 + 2as - s^2\right)$$

$$\tau(0) = 3/8\, V/\delta a \; ; \; \tau(a) = 9/16\, V/\delta a \; ; \; \tau(a) = 3/8\, V/\delta a$$



Sendo $V = 79.200$ kgf, achar a distribuição das tensões tangenciais, supondo V aplicada em C^*:

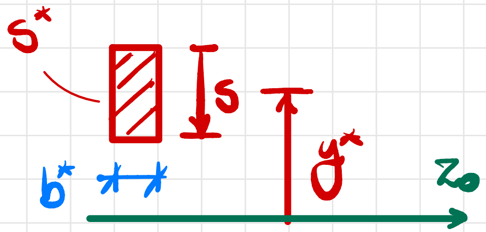


Propriedades da seção:

$$I_{z0} = \cancel{\frac{30 \cdot 2^3}{12}} + 2\left(\frac{2 \cdot 10^3}{12} + 5^2 \cdot 20\right)$$

$$I_{z0} = \frac{4000}{3} \text{ cm}^4$$

Tensões nas almas:



$b^* = 2$

$S^* = 2s$

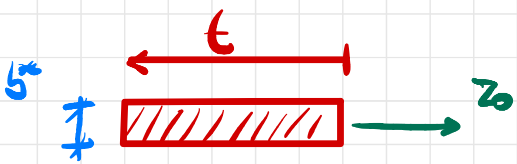
$y^* = 10 - s/2$

$M_s^* = 20s - s^2$

$$\tau = \frac{V \cdot M_s^*}{b^* \cdot I_{z_0}} = \frac{79200 \cdot (20s - s^2)}{2 \cdot 4000/3} = 29{,}7\,(20s - s^2)$$

$\tau(0) = 0$; $\tau(10) = 2970\ kgf/cm^2$; $\tau(20) = 0$

Tensões na flange:



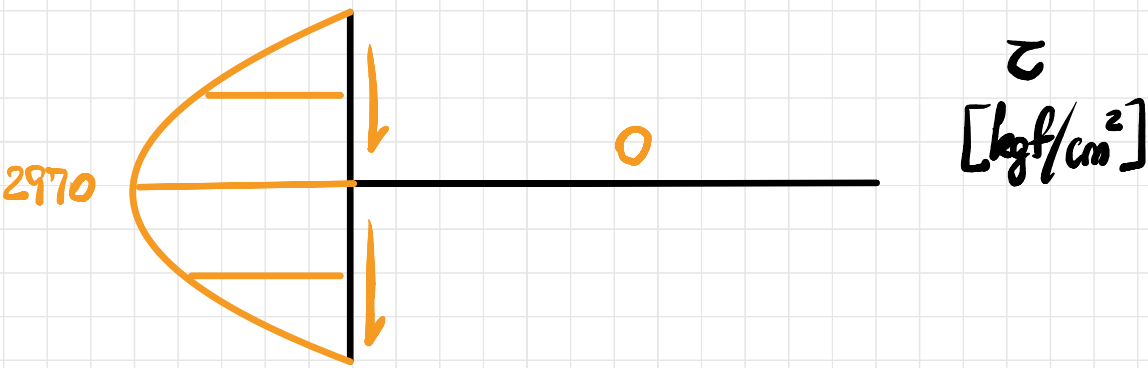
$y^* = 0$

$S^* = 2t$

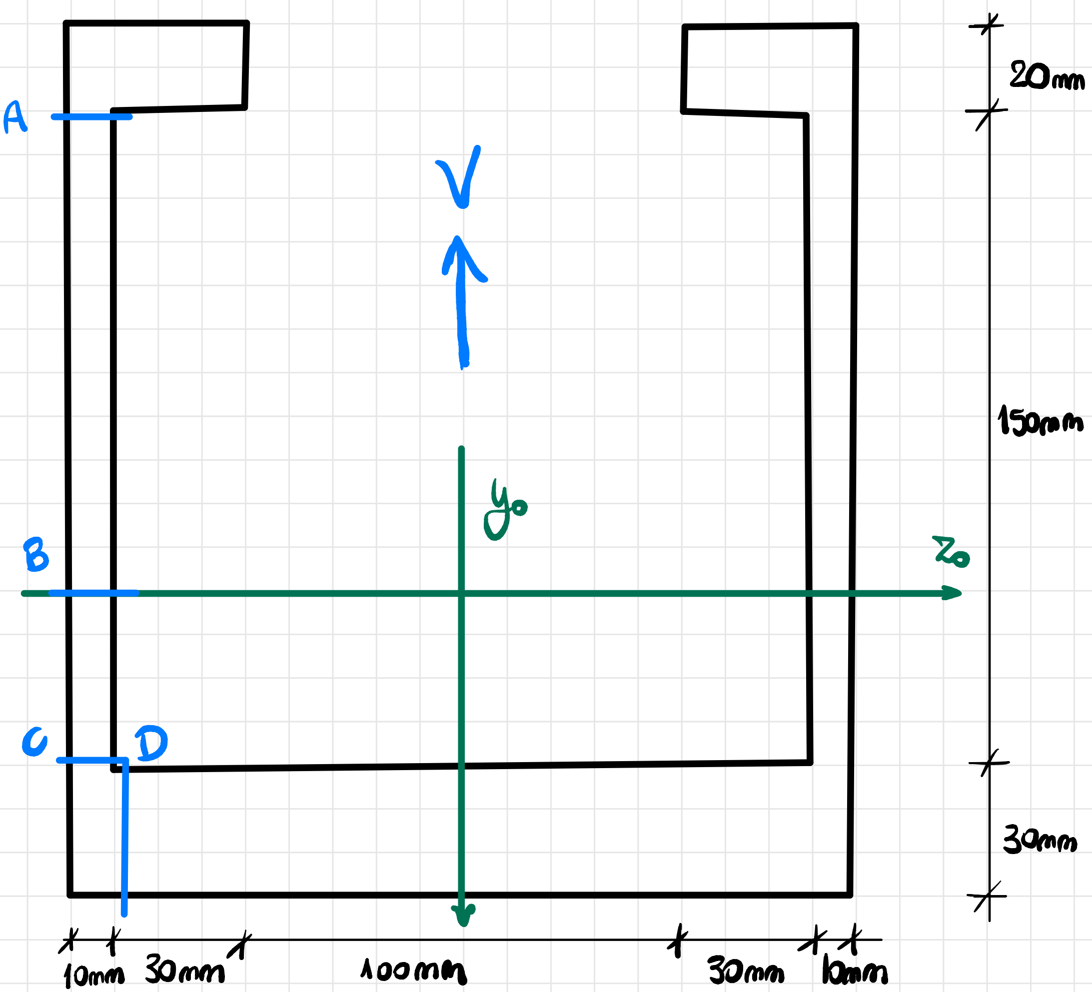
$M_s^* = 0$

$\therefore\ \underline{\underline{\tau = 0}}$

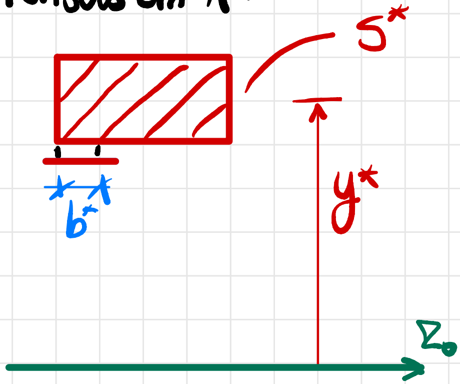
Distribuição de tensões:



Determine, para a seção abaixo, as tensões de cisalhamento, em MPa, nos pontos A, B, C e D, para uma força cortante V = 250 kN. Esboce o diagrama e o fluxo das tensões de cisalhamento ao longo da seção. São dados $I_{z_0} = 4913{,}34 \cdot 10^4\ mm^2$ e $y_G = 70\ mm$.



Tensões em A:



$b^* = 10\ mm$

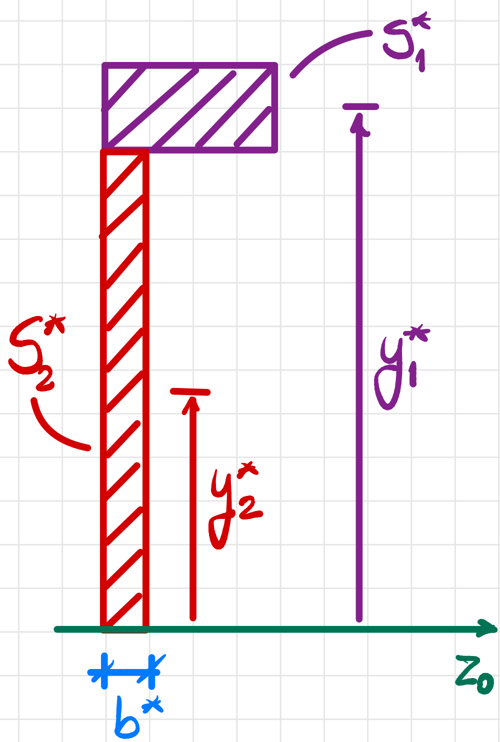
$S^* = 40.20 = 800\ mm^2$

$y^* = 190 - 70 = 120\ mm$

$M_s^* = S^* y^* = 96000\ mm^3$

$$\tau_A = \frac{V M_s^*}{b^* I_{z_0}} = \frac{250.10^3 . 96000}{10 . 4913{,}34.10^4} = \underline{48{,}85\ MPa}$$

Tensões em B:



$b^* = 10\ mm$

$S_1^* = 800\ mm^2$

$y_1^* = 120\ mm$

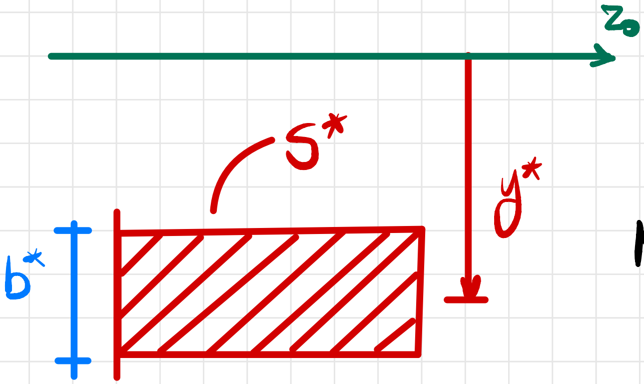
$S_2^* = 10.110 = 1100\ mm^2$

$y_2^* = 110/2 = 55\ mm$

$M_s^* = S_1^* y_1^* + S_2^* y_2^* = 156500\ mm^3$

$$\tau_B = \frac{250.10^3 . 156500}{10 . 4913{,}34.10^4} = \underline{79{,}63\ MPa}$$

Tensões em D:



$b^* = 30\,mm$

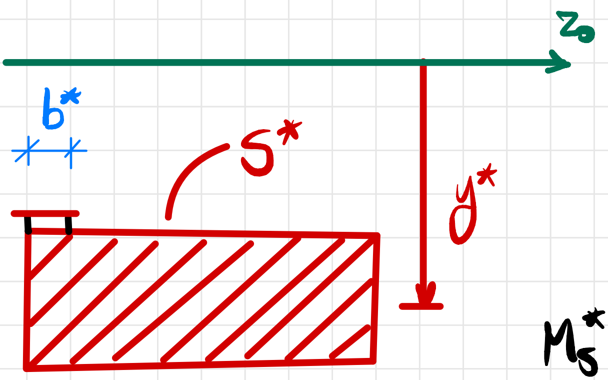
$S^* = 30 . 80 = 2400\,mm^2$

$y^* = 70 - 15 = 55\,mm$

$M_S^* = S^* y^* = 132000\,mm^2$

$$\tau_D = \frac{250 . 10^3 . 132000}{30 . 4913{,}34 . 10^4} = \underline{22{,}39\ MPa}$$

Tensões em C:



$b^* = 10\,mm$

$S^* = 90.30 = 2700\,mm^2$

$y^* = 55\,mm$

$M_S^* = S^* y^* = 148500\,mm^3$

$$\tau_C = \frac{250.10^3 . 148500}{10 . 4913{,}34 . 10^4} = \underline{75{,}56\ MPa}$$

Diagrama de tensões e fluxo: