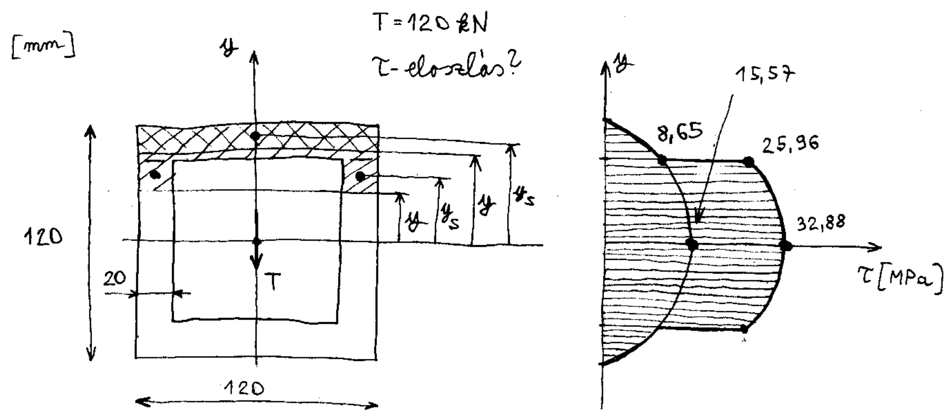
1. példa: Az 6. gyakorlat 2. példájához hasonló feladat.

Ez egy régebbi példa. Akkor a nyíróerőt még T-vel jelöltük, a vízszintes tengely pedig a z volt. Akkoriban a feszültségeloszlást függvénnyel is fel kellett írni, ami most már nincs benne a tananyagban. Elegendő, ha a jellegzetes értékeket kiszámoljuk a gyakorlaton látottaknak megfelelően.

A vázolt keresztmetszetet a T nyíróerő terheli. Ábrázoljuk a nyírófeszültség-eloszlást az y tengely mentén! Adjuk meg a feszültségeloszlást leíró függvényt és a jellegzetes pontok függvényértékeit!



$$\tau(y) = \frac{T}{I_z}\frac{S_z(y)}{v(y)}$$

$$I_z = \frac{120^4}{12} - \frac{80^4}{12} = 1{,}387\cdot 10^7\ mm^4$$

$40\,mm \le y \le 60\,mm$

$$S_z(y) = y_s A = \frac{60+y}{2}\cdot 120(60-y) = 60(60^2-y^2)$$

$$v(y) = 120\ mm$$

$$\boxed{\tau(y) = \frac{120\cdot 10^3}{1{,}387\cdot 10^7}\,\frac{60(60^2-y^2)}{120} = 15{,}57\left[1-\left(\frac{y}{60}\right)^2\right]}$$

$\tau(60) = 0$

$\tau(40) = 8{,}65\ MPa$

$\tau(0) = 15{,}57\ MPa$

$0 \le y \le 40\,mm$

$$S_z(y) = \sum y_s A = 50\cdot 120\cdot 20 + 2\left[\frac{40+y}{2}\cdot 20(40-y)\right] = 1{,}2\cdot 10^5 + 20(40^2-y^2)$$

$$v(y) = 2\cdot 20 = 40\ mm$$

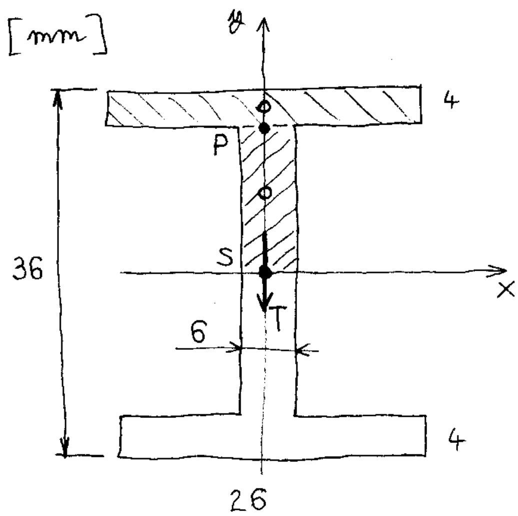
$$\boxed{\tau(y) = \frac{120\cdot 10^3}{1{,}387\cdot 10^7}\,\frac{1{,}2\cdot 10^5+20(40^2-y^2)}{40} = 25{,}96 + 6{,}921\left[1-\left(\frac{y}{40}\right)^2\right]}$$

$\tau(40) = 25{,}96\ MPa$

$\tau(0) = 25{,}96 + 6{,}921 = 32{,}88\ MPa$

2. példa: A 6. gyakorlat 3. példájához hasonló feladat.

A vázolt keresztmetszetet a T nyíróerő terheli. Számítsuk ki a nyírófeszültséget a bejelölt (P és S) pontokban!



$T = 11\,kN$

$\tau_P = ?$

$\tau_S = ?$

$$\tau = \frac{T}{I_x}\,\frac{S_x}{v}$$

$$I_x = \frac{36^3\cdot 26}{12} - \frac{28^3\cdot 20}{12} = 64501\ mm^4$$

$$S_x^{(P)} = y_s A = 16\cdot 26\cdot 4 = 1664\ mm^3$$

$$v^{(P)} = 6\ mm$$

$$\boxed{\tau_P = \frac{T}{I_x}\,\frac{S_x^{(A)}}{v^{(A)}} = \frac{11\,000}{64501}\,\frac{1664}{6} = 47{,}30\ MPa}$$

$$S_x^{(S)} = \sum y_s A = 16\cdot 26\cdot 4 + 7\cdot 6\cdot 14 = 2252\ mm^3$$

$$v^{(S)} = 6\ mm$$

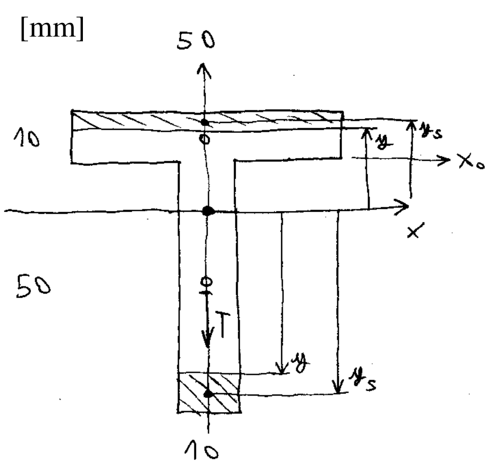
$$\boxed{\tau_S = \frac{T}{I_x}\,\frac{S_x^{(S)}}{v^{(S)}} = \frac{11000}{64501}\,\frac{2252}{6} = 64{,}01\ MPa}$$

Megjegyzés:
A nyíróerőt régen T-vel jelöltük.

3. példa: Az 6. gyakorlat 4. példájához hasonló feladat.

Ez egy régebbi példa. Akkor a nyíróerőt még T-vel jelöltük. Akkoriban a feszültségeloszlást függvénnyel is fel kellett írni, ami most már nincs benne a tananyagban. Elegendő, ha a jellegzetes értékeket kiszámoljuk a gyakorlaton látottaknak megfelelően.

A vázolt keresztmetszetet a T nyíróerő terheli. Ábrázoljuk a nyírófeszültség-eloszlást az y tengely mentén! Adjuk meg a feszültségeloszlást leíró függvényt és a jellegzetes pontok függvényértékeit!



$T = 1\ \text{kN}$

$\tau(y) = ?$

$$y_s = \frac{5 \cdot 50 \cdot 10 - 25 \cdot 10 \cdot 50}{50 \cdot 10 + 10 \cdot 50} = \frac{-10000}{1000} = -10\ \text{mm}$$

$$I_x = \frac{10^3 \cdot 50}{3} + \frac{50^3 \cdot 10}{3} - 10^2 \cdot 1000 = 3{,}333 \cdot 10^5\ \text{mm}^4$$

$10 < y < 20$

$$S_x = \frac{20+y}{2} \cdot 50(20-y) = 25\left(20^2 - y^2\right)$$

$$\tau(y) = \frac{T S_x(y)}{I_x v(y)} = \frac{1000}{3{,}333 \cdot 10^5} \frac{25\left(20^2-y^2\right)}{50} = 0{,}6\left[1-\left(\frac{y}{20}\right)^2\right]$$

$\tau(20) = 0$

$\tau(10) = 0{,}6\left[1-\left(\frac{10}{20}\right)^2\right] = 0{,}45\ \text{MPa}$

$\tau(0) = 0{,}6\ \text{MPa}$

$-40 < y < 10$

$$S_x = \frac{40+y}{2} \cdot 10(40-y) = 5\left(40^2 - y^2\right)$$

$$\tau(y) = \frac{T S_x(y)}{I_x v(y)} = \frac{1000}{3{,}333 \cdot 10^5} \frac{5\left(40^2-y^2\right)}{10} = 2{,}4\left[1-\left(\frac{y}{40}\right)^2\right]$$

$\tau(-40) = 0$

$\tau(0) = 2{,}4\ \text{MPa}$

$\tau(10) = 2{,}4\left[1-\left(\frac{10}{40}\right)^2\right] = 2{,}25\ \text{MPa}$