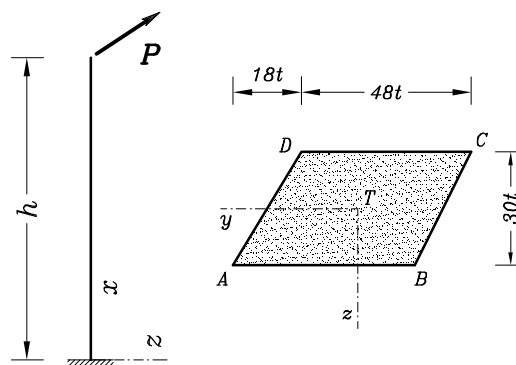


6. VAJA IZ TRDNOSTI

(normalne napetosti v nosilcu, jedro prereza,
strižne napetosti v nosilcu)

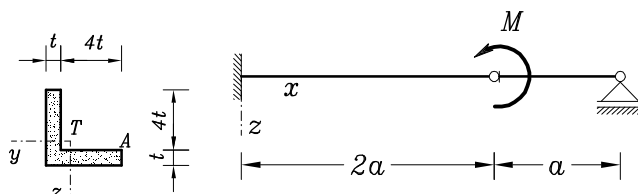
NALOGA 1: Kamniti stebler višine h in specifične teže γ je v zgornjem prečnem perezju obremenjen s silo P v težišču T paralelograma $ABCD$. Izračunaj normalne napetosti σ_{xx} v podpori.



Podatki: $h = 12\text{ m}$, $t = 10\text{ cm}$, $\gamma = 22\text{ kN/m}^3$, $\alpha = \angle DAB$, $P = (-1100, 200 \cos \alpha, 200 \sin \alpha)\text{ kN}$

Rešitev: $\sigma_{xx}(A) = -626.22\text{ kN/m}^2$

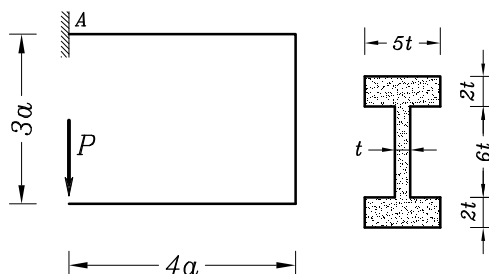
NALOGA 2: Za prikazani Gerberjev nosilec izračunaj normalno napetost $\sigma_{xx}(A)$ v vpeti podpori.



Podatki: $a, t = 2\text{ cm}$, $M = 2\text{ kNm}$

Rešitev: $\sigma_{xx}(A) = 4.89\text{ kN/cm}^2$

NALOGA 3: Jekleni nosilec I-prereza z lomljeno osjo je v prostem krajišču obtežen s točkovno silo P , kot kaže slika. Izračunaj dimenzijo t tako, da bodo normalne napetosti $|\sigma_{xx}| \leq \sigma_{\max}$.



Podatki: $P = 19\text{ kN}$, $a = 50\text{ cm}$, $E = 21\,000\text{ kN/cm}^2$, $\sigma_{\max} = 16.5\text{ kN/cm}^2$ (jeklo)

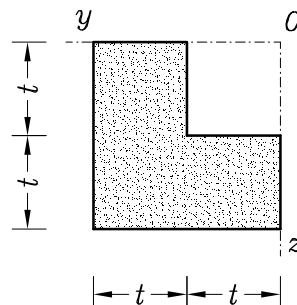
Rešitev: $t \geq 15.05\text{ mm}$

NALOGA 4: Izračunaj jedro $\mathcal{J}$ pravokotnika $b \times h$.

Podatki: b, h

Rešitev: Romb z diagonalama $\frac{b}{3}, \frac{h}{3}$.

NALOGA 5: Izračunaj koordinate oglišč jedra $\mathcal{J}$ podanega lika.



Podatki: t

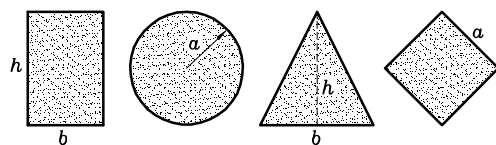
Rešitev: Oglišča jedra lika v koordinatnem sistemu (y, z) so: $O_1(\frac{15}{14}t, \frac{10}{7}t)$, $O_2(\frac{4}{5}t, \frac{13}{10}t)$, $O_3(\frac{13}{10}t, \frac{4}{5}t)$, $O_4(\frac{10}{7}t, \frac{15}{14}t)$, $O_5(\frac{21}{16}t, \frac{21}{16}t)$.

NALOGA 6: Izračunaj jedro $\mathcal{J}$ elipse $\frac{y^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1$.

Podatki: a, b

Rešitev: $\frac{\eta^2}{(\frac{a}{4})^2} + \frac{\zeta^2}{(\frac{b}{4})^2} \leq 1$

NALOGA 7: Za prikazane like izračunaj strižni napetosti σ_{xy} in σ_{xz} zaradi prečne sile N_z . Izračunaj tudi pripadajoče strižne oblikovne koeficiente κ_z .



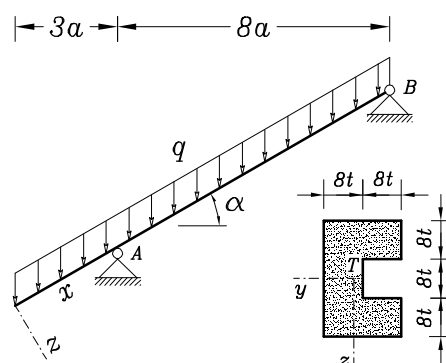
Podatki: a, b, h

Rešitev: (i) $\sigma_{xy} = 0$, $\sigma_{xz} = \frac{3N_z}{2Ax}(1 - 4\frac{z^2}{h^2})$, $\kappa_z = \frac{6}{5}$; (iii) $\sigma_{xy} = 3\frac{N_z}{Ax}\frac{y}{b}(1 - \frac{2y}{b})\frac{b}{h}$ ($y \geq 0$), $\sigma_{xz} = \frac{2N_z}{3Ax}(2 + \frac{3y}{h})(1 - \frac{3z}{h})$, $\kappa_z = \frac{6}{5}$

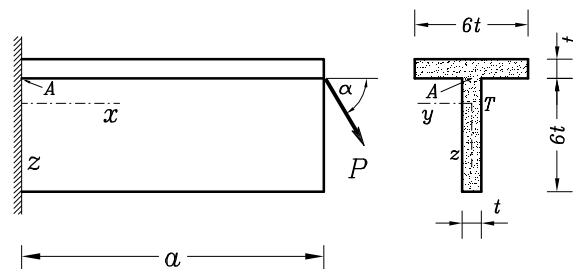
NALOGA 8: V leseni tram je bočno zarezan žleb dimenzij $8t \times 8t$ cm, kot kaže skica. V navpični enakomerni zvezni obtežbi q , ki je definirana na enoto dolžine nosilca, je če upoštevana tudi njegova lastna teža. Določi in skiciraj: (i) potek notranjih sil ter označi prereza z maksimalnim upogibnim momentom in maksimalno prečno silo, (ii) potek normalnih napetosti v prerezu z maksimalnim upogibnim momentom ter potek strižnih napetosti na mestu maksimalne prečne sile.

Podatki: $q = 6 \text{ kN/m}$, $a = 0.5 \text{ m}$, $t = 1 \text{ cm}$, $\alpha = 30^\circ$

Rešitev: $\max M_y = 10.23 \text{ kNm}$, $\max N_z = 13.69 \text{ kN}$, $\max \sigma_{xx} = 0.682 \text{ kN/cm}^2$, $\max \sigma_{xz} = 0.103 \text{ kN/cm}^2$



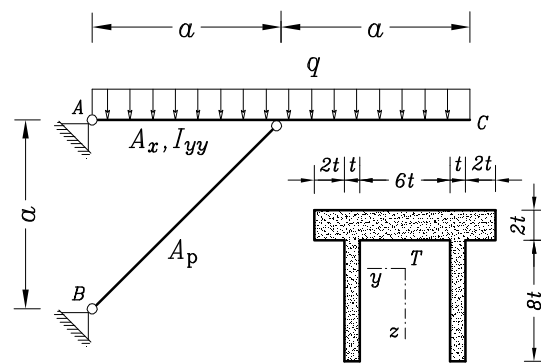
NALOGA 9: Za prikazani konzolni nosilec dolžine a , ki je obremenjen s silo P pod kotom α , izračunaj normalne in obe strižni napetosti v točki vpetja. V točki A izračunaj tudi glavni normalni in strižni napetosti.



Podatki: $a = 1.5 \text{ m}$, $\alpha = 60^\circ$, $P = 10 \text{ kN}$, $t = 25 \text{ mm}$

Rešitev: $\sigma_{11}(A) = 20.05 \text{ MPa}$, $\sigma_{22}(A) = -0.35 \text{ MPa}$

NALOGA 10: V vmesni fazi gradnje je polovični mostni nosilec AC podprt in obtežen kot kaže slika. Izračunaj: (i) strižni oblikovni koeficient κ_z za prikazani prečni prerez, (ii) strižni oblikovni koeficient $\bar{\kappa}_z$, če strižne napetosti prevzameta le stojini, (iii) navpični pomik in zasuk v točki C. Upoštevaj vpliv osnih in prečnih sil na deformiranje.



Podatki: $E = 10000 \text{ kN/cm}^2$, $A_p = 50 \text{ dm}^2$, $q = 40 \text{ kN/m}$, $\nu = 0.3$, $a = 8 \text{ m}$, $t = 10 \text{ cm}$

Rešitev: (i) $\kappa_z = 2.099$, (ii) $\bar{\kappa}_z = 2$, (iii) $w_C = 1.66 \text{ cm}$, $\varphi_C = -0.118^\circ$