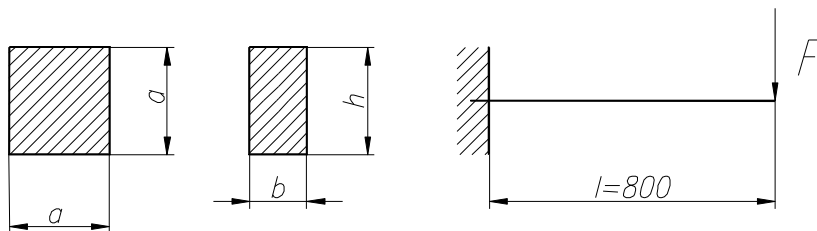


ZADATAK 1

Konzola izrađena od materijala **S275 (Č0451, $R_m = 450 \text{ N/mm}^2$,**

$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$) opterećena prema slici silom $F = 5000 \text{ N}$ kvadratnog poprečnog preseka i ista pravougaonog poprečnog preseka izrađena od istog materijala opterećena silom $F = 10000 \text{ N}$.

Odrediti odnos dimenzija pravougaonika b/h , pod uslovom da mase obe konzole budu jednake i jednaki stepeni sigurnosti protiv loma.

**REŠENJE**

Izrazi za mase nosača 1 i 2

$$m_1 = V_1 \cdot \rho_1 = A_1 \cdot l_1 \cdot \rho_1 = F^{2/3} \cdot l_1^{2/3} \cdot \frac{A_1}{W_1^{2/3}} \cdot \frac{\rho_1}{[\sigma]_1^{2/3}} \cdot S_1$$

$$m_2 = V_2 \cdot \rho_2 = A_2 \cdot l_2 \cdot \rho_2 = F^{2/3} \cdot l_2^{2/3} \cdot \frac{A_2}{W_2^{2/3}} \cdot \frac{\rho_2}{[\sigma]_2^{2/3}} \cdot S_2$$

Prema uslovu zadatka

$$l_1 = l_2;$$

$$M_1 \neq M_2;$$

$$S_1 = S_2;$$

$$\rho_1 = \rho_2;$$

$$[\sigma]_1 = [\sigma]_2$$

Respektujući ove uslove i uzimajući u obzir uslove zadatka da su mase jednake sledi izraz

$$M_1 \cdot \frac{A_1}{W_1^{2/3}} = \frac{A_2}{W_2^{2/3}} \cdot M_2$$

gde su

$$A_1 = a^2;$$

$$A_2 = b \cdot h$$

2

$$W_1 = a^3 / 6$$

$$W_2 = b \cdot h^2 / 6$$

$$M_1 = F_1 \cdot l$$

$$M_2 = F_2 \cdot l$$

Smenom navedenih izraza u izraz za jednakost masa sledi odnos dimenzija pravougaonog poprečnog preseka

$$b / h = 0,25$$

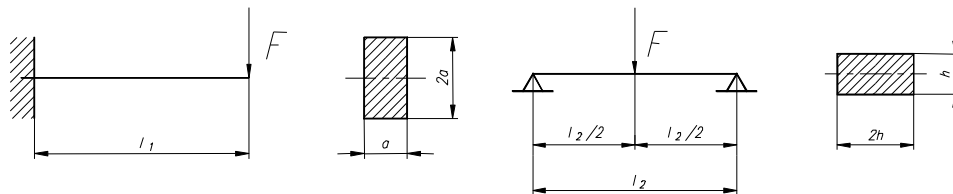
Komentar:

Da bi mase konzola bile jednake pod zadatim uslovima, potrebno je da odnos dimenzija poprečnog preseka $\psi = b / h$ bude $\psi = 0,25$.

ZADATAK 2

a) Odrediti odnos masa konzole (m_1) i proste grede (m_2) opterećene prema datoj slici, ako je $l_1 = l_2$. Materijali i stepeni sigurnosti su isti za oba nosača u oba slučaja.

b) Odrediti odnos dužina l_1 / l_2 , pri kome su mase (m_1) i (m_2) međusobno jednake.



REŠENJE

Izrazi za mase nosača glase

$$m_1 = \frac{\rho_1}{[\sigma]_1^{2/3}} \cdot \frac{A_1}{W_1^{2/3}} \cdot l_1 \cdot S_1^{2/3} \cdot M_1^{2/3}$$

$$m_2 = \frac{\rho_2}{[\sigma]_2^{2/3}} \cdot \frac{A_2}{W_2^{2/3}} \cdot l_2 \cdot S_2^{2/3} \cdot M_2^{2/3}$$

Prema uslovu zadatka

$$S_1 = S_2 ;$$

$$\rho_1 = \rho_2 ;$$

$$[\sigma]_1 = [\sigma]_2$$

Respektujući ove uslove, izraz za odnos masa nosača glasi

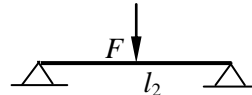
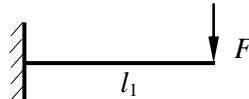
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{A_1}{W_1^{2/3}} \cdot l_1 \cdot \left(\frac{M_1}{M_2}\right)^{2/3}}{\frac{A_2}{W_2^{2/3}} \cdot l_2}$$

gde su:

$$\frac{A_1}{W_1^{2/3}} = \frac{2 \cdot a^2}{\left[\frac{a \cdot (2a)^2}{6}\right]^{2/3}} = 2 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{2/3} = 2,621$$

$$\frac{A_2}{W_2^{2/3}} = \frac{2 \cdot h^2}{\left(\frac{2h \cdot h^2}{6}\right)^{2/3}} = 2 \cdot (3)^{2/3} = 4,160$$

$$M_1 = F \cdot l_1 ;$$



$$M_2 = F \cdot l_2 / 4 ;$$

Smenom navedenih izraza u izrazu za odnos masa, dobija se

$$\frac{m_1}{m_2} = 1,587$$

b) Na osnovu izraza za odnos masa iz prethodne tačke a) i uslova zadatka sledi

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{A_1}{W_1^{2/3}} \cdot l_1 \cdot \left(\frac{M_1}{M_2}\right)^{2/3}}{\frac{A_2}{W_2^{2/3}} \cdot l_2} = 1,0 \quad (1)$$

Smenom gore navedenih izraza u tački a) u izraz (1), dobija se traženi odnos dužina zadatah nosača

$$\frac{l_1}{l_2} = \sqrt[5]{\frac{1}{4}} = 0,758$$