

1. Primjer: Deformacije konzolnog nosača metodom analogne grede

Za konzolni nosač AB zadan i opterećen prema slici a) treba:

- odrediti reakcije na mjestu B uklještenja nosača, te nacrtati dijagram momenata savijanja duž nosača,
- metodom analogne grede odrediti progibe i kutove nagiba tangente na elastičnu liniju u presjecima A i C nosača,
- skicirati i kotirati elastičnu liniju opterećenog konzolnog nosača.

Zadano: F , l , $EI_y = \text{konst.}$

Rješenje:

a) Reakcije na mjestu B uklještenja nosača:

- $\sum F_z = F - F_B = 0$,
- $\sum M_B = F \cdot l - M_B = 0$.

Uvrštenjem zadanih vrijednosti opterećenja slijede iznosi reakcija u osloncima nosača:

$$M_B = F \cdot l, \quad F_B = F.$$

Dijagram momenata savijanja M_b duž konzolnog nosača prikazan je na slici b).

b) Opterećenje analogne grede, slika c):

Opterećenje analogne grede A^*B^* jest $q^* = \frac{M_b}{EI_y}$, a

prikazano je na slici c). Ono se može zamijeniti koncentriranom silom F^* u težištu površine:

$$F^* = \frac{1}{2} \cdot \frac{Fl^2}{EI_y}.$$

c) Reakcije na mjestu uklještenja A^* analogne grede su:

- $\sum F_z^* = F_A^* - F^* = 0$,
- $\sum M_A^* = F^* \cdot \frac{2}{3}l - M_A^* = 0$.

Uvrštavanjem sile opterećenja F^* analogne grede, reakcije u uklještenju A^* su:

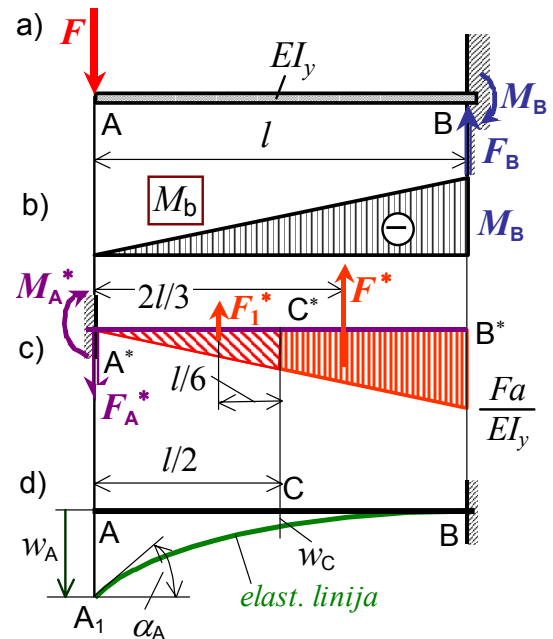
$$F_A^* = \frac{1}{2} \frac{Fl^2}{EI_y}, \quad M_A^* = \frac{1}{3} \frac{Fl^3}{EI_y}.$$

d) Deformacije konzolnog nosača u zadanim presjecima nosača

1) Kutovi nagiba tangente na elastičnu liniju u zadanim presjecima nosača su:

- presjek A ($x = 0$): $\alpha_A = -Q_A^* = F_A^* = \frac{1}{2} \frac{Fa^2}{EI_y}$.

Za određivanje deformacija u presjeku C ($x = l/2$) treba odrediti pomoćnu koncentriranu silu F_1^* koja zamjenjuje opterećenje analogne grede na dijelu A^*C^* :



$$F_1^* = \frac{1}{2} \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{Fl}{2EI_y} = \frac{1}{8} \frac{Fl^2}{EI_y},$$

$$\alpha_C = -Q_C^* = F_A^* - F_1^* = \frac{3}{8} \frac{Fl^2}{EI_y}.$$

2) Progibi u zadanim presjecima nosača su, slika d):

- presjek A ($x = 0$): $w_A = M_A^* = \frac{1}{3} \frac{Fl^3}{EI_y},$

- presjek C ($x = l/2$): $w_C = M_C^* = M_A^* - F_A^* \cdot \frac{l}{2} + F_1^* \cdot \frac{l}{6} = \frac{5}{48} \frac{Fl^3}{EI_y}.$

Elastična (progibna) linija konzolnog nosača prikazana je i kotirana na slici d).