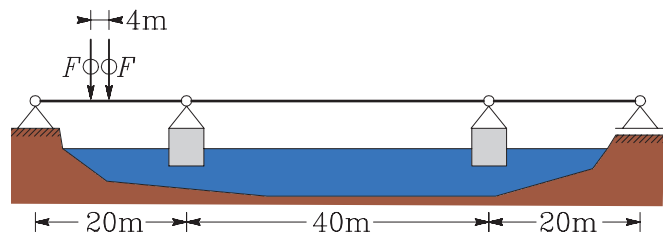


12. državno prvenstvo iz gradbene mehanike za 3. letnike 17. maj 2006

1. naloga

Most čez jezero Okanagan (Kanada) je pontonski. Računski model mostu je podan na sliki pod fotografijo. Določi največji ugrez obeh plavajočih podpor, če se čez most zapelje vozilo z medosno razdaljo 4 m in osno obremenitvijo $F = 8 \text{ kN}$! Za največ koliko se lahko premakne točka na sredini mostu zaradi omenjega vozila?

Plavajoča podpora je obilke kvadra s širino 10 m in dolžino 6 m. Upoštevaj, da je specifična teža vode enaka $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$.



2. naloga

Možaka vlečeta težak hlod. Pri tem ju sila trenja, ki jo določa normalna sila hloda na podlago in koeficient trenja $k_t = 0.3$. Pomagaj možakoma in določi optimalno smer (naklon vrvi glede na vodoravno podlago) vlečenja tako, da bo sila vlečenja najmanjša. Teža hloda je 2.5 kN.



Namig: Določi najprej zvezo med vlečno silo F in kotom α (naklon vrvi glede na vodoravno podlago). Nato z odvajanjem ali s poskušanjem (nariši graf) učni optimalni kot.

3. naloga

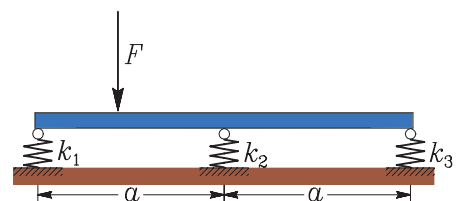
Preprost absolutno tog nosilec dolžine $2a = 8 \text{ m}$ je podprt s tremi vzmetmi. Vemo, da se prva vzmet skrči za 3 cm, druga pa za 2 cm.

Togosti vzmeti so:

$$k_1 = 1.5 \text{ kN/cm}$$

$$k_2 = 1.25 \text{ kN/cm}$$

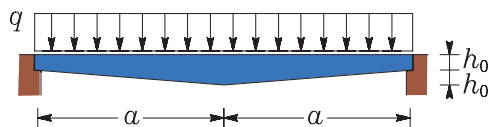
$$k_3 = 1.5 \text{ kN/cm.}$$



Določi velikost in lego navpične sile F , ki povzroči take skrčke vzmeti! Težo nosilca zanemarimo.

4. naloga

Obravnavamo prostoležeči nosilec s spremenljivim prečnim prerezom, obtežen s konstantno linijsko obtežbo q . Ali meniš, da bodo največje normalne napetosti na sredini nosilca? Utemelji odgovor!



Če največje normalne napetosti v prečnem prerezu niso na sredini nosilca, kje jih lahko pričakujemo? Izračunaj normalne napetosti na spodnjem robu prečnega prereza na sredini nosilca, in še v prerezu, za katerega meniš, da je (bolj) kritičen.

$$a = 3 \text{ m}, \quad h_0 = 0.1 \text{ m}, \quad b = 0.2 \text{ m}, \quad q = 1.5 \text{ kN/m}.$$

Namig: Enačba za določitev normalnih napetosti na spodnjem robu prečnega prereza je:

$$\sigma_{xx}^{\text{spodaj}}(x) = \frac{M_y(x)}{I_y(x)} \frac{h(x)}{2},$$

kjer je tudi vztrajnostni moment odvisen od koordinate x

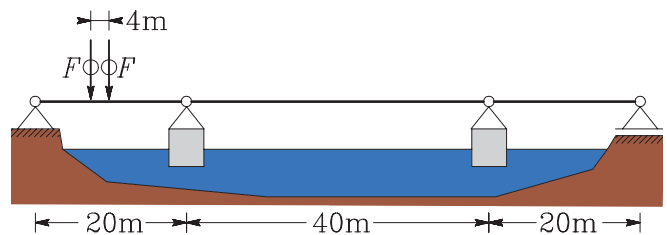
$$I_y(x) = \frac{b h(x)^3}{12}.$$

12. državno prvenstvo iz gradbene mehanike za 4. letnike 17. maj 2006

1. naloga

Most čez jezero Okanagan (Kanada) je pontonski. Računski model mostu je podan na sliki pod fotografijo. Določi največji ugrez obeh plavajočih podpor, če se čez most zapelje vozilo z medosno razdaljo 4 m in osno obremenitvijo $F = 8 \text{ kN}$! Za največ koliko se lahko premakne točka na sredini mostu zaradi omenjnega vozila?

Plavajoča podpora je obilke kvadra s širino 10 m in dolžino 6 m. Upoštevaj, da je specifična teža vode enaka $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$.



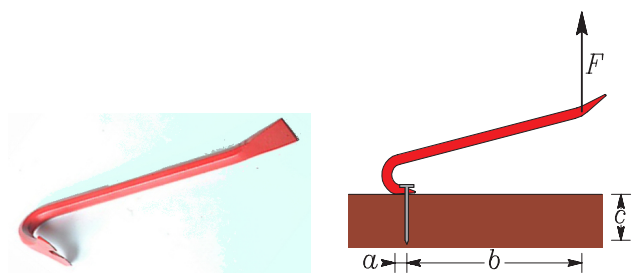
2. naloga

Z vzvodom poskušamo izvleči žičnik iz podlage. Pri tem zmremo silo $F = 300 \text{ N}$. Ali žičnik uspemo izvleči, če podlaga pritiska na obod žičnika v povprečju s pritiskom $p = 500 \text{ N/cm}^2$? Polmer žičnika je $r = 0.3 \text{ cm}$, koeficient trenja med žičnikom in podlago pa je $k_t = 0.6$. Kolikšna je najmanjša sila F_{\min} , s katero že lahko izvlečemo žičnik?

$$a = 2 \text{ cm},$$

$$b = 30 \text{ cm},$$

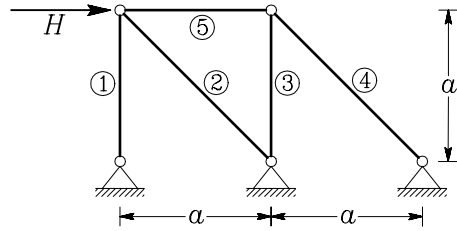
$$c = 10 \text{ cm}.$$



3. naloga

Osne sile zaradi vodoravne sile H v paličju na sliki so podane v spodnji preglednici (vrednosti so podane v kN).

| N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_5 |
|--------|---------|-------|---------|--------|
| 111.55 | -157.76 | 88.45 | -125.00 | -88.45 |



Kolikšna je sila H ? Določi tudi najmanjšo silo H_{mej} , ki že povzroči porušitev paličja! Ugotovi, katera palica se prva poruši in skiciraj porušeno konstrukcijo.

Ploščino prereza označimo z $A = bh$, vztrajnostni moment pa z $I = bh^3/12$.

$a = 2$ m, $b/h = 12/12$ cm, $E = 1000$ kN/cm², $\sigma_{\text{mej}} = 1$ kN/cm².

Namig: Mejno nosilnost tegnenih palic določimo z enačbo mejnih napetosti

$$N_{\text{mej}} = A \sigma_{\text{mej}},$$

mejno nosilnost tlačnih palic pa z enačbo uklona

$$N_{\text{mej}} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}.$$

4. naloga

Z merilnim trakom želimo izmeriti razdaljo med dvema točkama. Vemo, da je bil merilni trak umerjen pri temperaturi 20°C in natezni sili 50 N. Kolikšna je točna razdalja med dvema točkama, če merimo poleti pri temperaturi 40°C in nategujemo s silo 75 N? Na merilnem traku smo odčitali 23.217 m. Kolikšna je napaka, ali smo izmerili preveč ali premalo? Premisli in zapiši ugotovitve!

Prečni prerez traku je 1 mm², elastični modul $E = 200\,000$ N/mm², koeficient temperturnega raztezka je $\alpha_T = 0.000012$ (°C)⁻¹.

