

**Predtekmovanje državnega prvenstva
v gradbeni mehaniki
za učence 3. letnikov
srednjih tehniških šol Slovenije
11. april 2018**

Navodila za reševanje nalog:

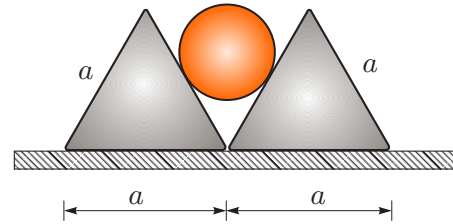
- čas za reševanje nalog je omejen na dve uri (120 minut),
- vse štiri naloge so enako ovrednotene (vsaka velja 25% skupne ocene),
- naloge morate reševati samostojno,
- pišite (in rišite) na bele papirje A4 formata,
- pišite le na eno stran listov,
- na enem listu naj ne bo rešitev za dve ali več nalog (reševanje vsake naloge naj dijaki zapišejo na nov list),
- pri reševanju nalog lahko dijaki uporabljajo žepne računalnike, uporaba osebnih računalnikov ni dovoljena,
- uporaba priročnikov in druge literature ni dovoljena,
- na vsak list, ki ga oddate, se morate čitljivo podpisati.

Naloge za 3. letnike

1. naloga

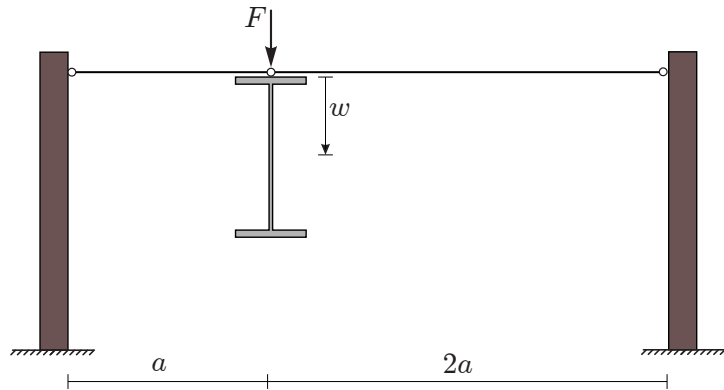
Med dve enakostranični prizmi s stranico a postavimo valj s polmerom r , kot je prikazano na sliki. Teža prizme je $G = 10 \text{ N}$, teža valja pa $V = 14 \text{ N}$. Trenje med prizmama in valjem je zanemarljivo. Določi najmanjši koeficient trenja k_t med prizmama in podlago, da se prizmi ne razmakneta!

Podatki: $a = 5 \text{ cm}$, $r = a\sqrt{3}/6$.



2. naloga

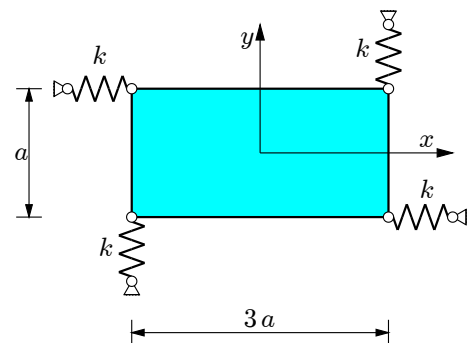
Zaradi nevarnosti bočne zvrnitve pri upogibnem preizkusu jeklenega nosilca z visokim in vitkim prerezom, smo nosilec zavarovali z jeklenima vrvema, kot kaže slika (za boljšo predstavbo je na hrbtni strani tudi slika v treh dimenzijah). Določi velikost sil v vrveh, če se je nosilec med preizkusom premaknil za $w = 10 \text{ cm}$ navpično navzdol.



Jekleni vrvi imata premer $d = 6 \text{ mm}$, elastični modul vrvi je $E = 19500 \text{ kN/cm}^2$, razdalja $a = 100 \text{ cm}$. Predpostavimo, da sta stebra tako toga, da je njihovo deformiranje zanemarljivo, zato se vpetišče vrvi ne premakne.

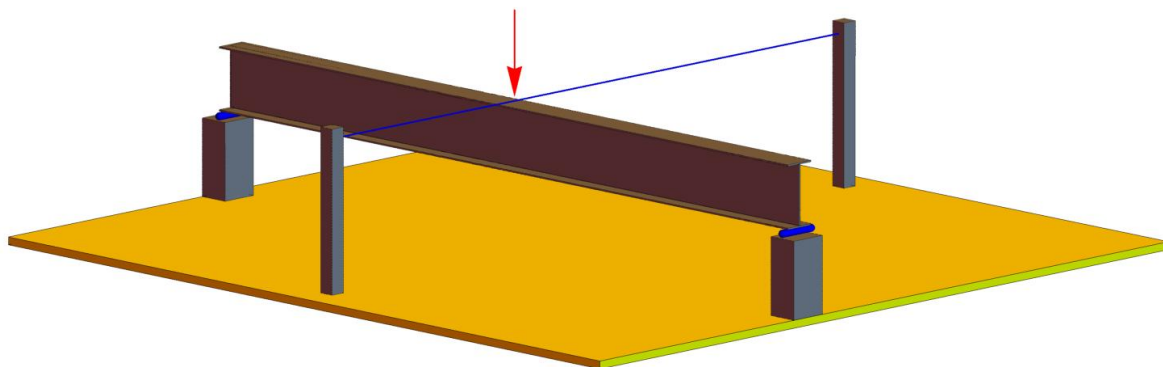
3. naloga

Klada je položena na led in podprta s štirimi vzmetmi, kot je prikazano na sliki (tloris). Trenje med klado in ledom zanemarimo. Pod vplivom neznane obremenitve so se vse vzmeti raztegnile za $1/1000 a$. Določi obremenitev na klado, ki je povzročila deformacijo vzmeti. Togosti vzmeti so enake $k = 100 \text{ N/cm}$, $a = 2 \text{ m}$.



4. naloga

Skrinja z zakladom dimenzije $1.5 \times 1.2 \times 0.6 \text{ m}$ je po nesreči padla v Mrtvo morje in se potopila ($\rho_v = 1.24 \text{ kg/l}$). Potapljači so na skrinjo namestili vrv, s katero bomo dvignili zaklad. Kolikšna je sila v vrvi, dokler je skrinja še pod gladino vode, če je masa skrinje z zakladom enaka 2 toni. Za dvigovanje uporabimo najlonsko vrv premera $d = 10 \text{ mm}$, z natezno trdnostjo $f_t = 180 \text{ MPa}$. Ali je vrv dovolj močna, da zaklad dvignemo iz globine morja, ali je dovolj močna tudi, da bi zaklad dvignili iz morja na ladjo?



Z jekleno vrvjo zmanjšamo tveganje bočne zvrnitve.

**Predtekmovanje državnega prvenstva
v gradbeni mehaniki
za učence 4. letnikov
srednjih tehniških šol Slovenije
11. april 2018**

Navodila za reševanje nalog:

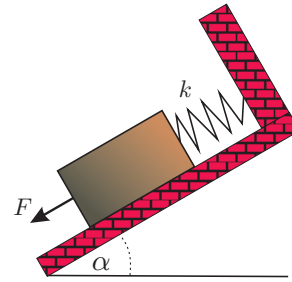
- čas za reševanje nalog je omejen na dve uri (120 minut),
- vse štiri naloge so enako ovrednotene (vsaka velja 25% skupne ocene),
- naloge morate reševati samostojno,
- pišite (in rišite) na bele papirje A4 formata,
- pišite le na eno stran listov,
- na enem listu naj ne bo rešitev za dve ali več nalog (reševanje vsake naloge naj dijaki zapišejo na nov list),
- pri reševanju nalog lahko dijaki uporabljajo žepne računalnike, uporaba osebnih računalnikov ni dovoljena,
- uporaba priročnikov in druge literature ni dovoljena,
- na vsak list, ki ga oddate, se morate čitljivo podpisati.

Naloge za 4. letnike

1. naloga

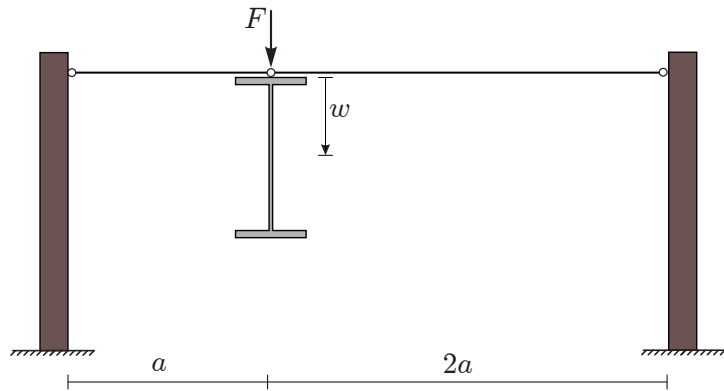
Klada na klancu je z vzmetjo tokosti k pripeta na togo podlago. Klado vlečemo s silo F , pri tem pa merimo pomik vzmeti. Dinamični koeficient trenja med klado in podlago znaša $k_t = 0.3$, teža klade je $G = 120$ N. Določi silo, s katero moramo vleči, da se bo vzmet raztegnila za $u = 1$ cm. Vztrajnostne sile lahko zanemariš.

Podatki: $k = 100$ N/cm, $\alpha = 30^\circ$.



2. naloga

Zaradi nevarnosti bočne zvrnitve pri upogibnem preizkusu jeklenega nosilca z visokim in vitkim prerezom, smo nosilec zavarovali z jeklenima vrvema, kot kaže slika (za boljšo predstavbo je na hrbtni strani tudi slika v treh dimenzijah). Določi velikost sil v vrveh, če se je nosilec med preizkusom premaknil za $w = 10$ cm navpično navzdol.

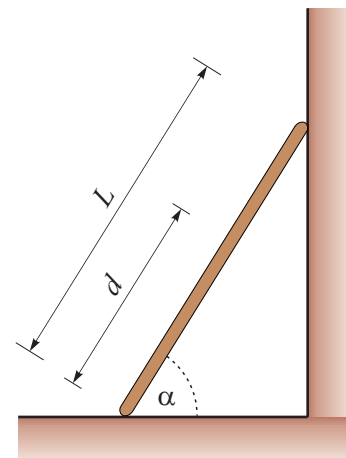


Jekleni vrvi imata premer $d = 6$ mm, elastični modul vrvi je $E = 19500$ kN/cm², razdalja $a = 100$ cm. Predpostavimo, da sta stebra tako toga, da je njihovo deformiranje zanemarljivo, zato se vpetišče vrvi ne premakne.

3. naloga

Miha, mase m , se mora povzpeti po lestvi dolžine L , ki je naslonjena proti steni in s podlago oklepa kot α , kot prikazuje slika. Koeficient trenja med lestvijo in tlemi je μ , medtem ko trenje med lestvijo in steno zanemarite. Kako visoko po lestvi se Miha lahko povzpne preden lestev zdrsne (poševna razdalja d na sliki)? Določite tudi velikosti vseh sil, ki v tem trenutku delujejo na lestev.

Podatki: $L = 12$ m, $m = 75$ kg, $\alpha = 65^\circ$, $\mu = 0.45$, $g = 10$ m/s².

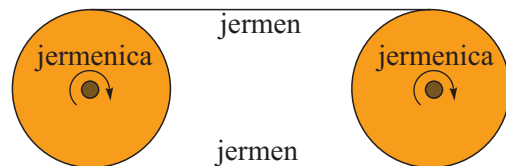


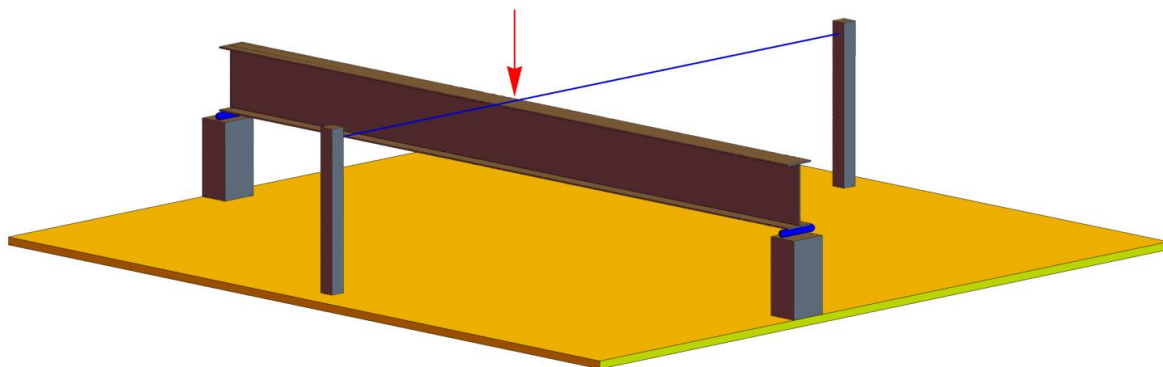
4. naloga

Na jermenici z enakima polmeroma $r = 10$ cm je napet jermen (glej sliko). Kolikšen vrtilni moment prenesemo z desne jermenice na levo, če je koeficient trenja med jermenom in jeklenico enak $k_t = 0.4$ in je sila v zgornjem delu jermena enaka $F_z = 2$ kN.

Upoštevaj, da se sila v jermenu spreminja v odvisnosti od kota α (to je kot, ki opisuje del jermenice, ki je v stiku z jermenom) po naslednji enačbi:

$$F_s = F_z e^{-\alpha k_t}.$$





Z jekleno vrvjo zmanjšamo tveganje bočne zvrnitve.