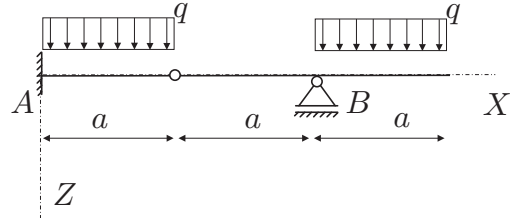


**27. državno prvenstvo**  
**iz gradbene mehanike za 3. letnike**  
**18. maj 2022**

**1. naloga**

Za nosilec na sliki izračunajte reakcije v podporah, sile v vezi ter notranje statične količine. Te prikažite v obliki diagramov.

Podatki:  $a = 3\text{ m}$ ,  $q = 10\text{ kN/m}$ .



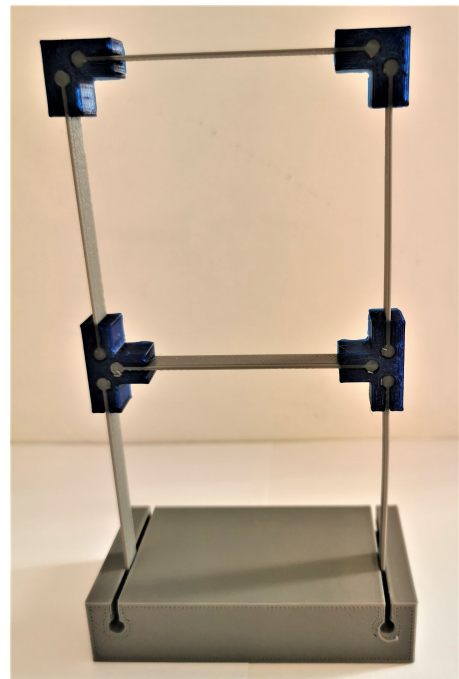
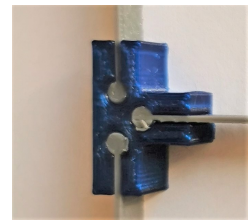
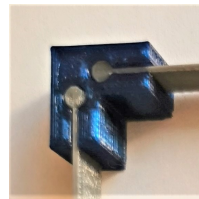
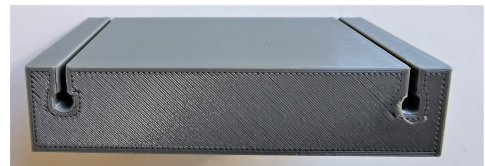
**2. naloga**

Fotografije prikazujejo majhno konstrukcijo in njene sestavne dele. Konstrukcije lahko vidite v živo med tekmovanjem.

Narišite ustrezen linijski model konstrukcije in določite stopnjo statične nedoločenosti.

Predpostavite, da je konstrukcija obtežena le z dvema vodoravnima točkovnima silama v obeh etažah. Skicirajte približno sliko diagramov upogibnih momentov.

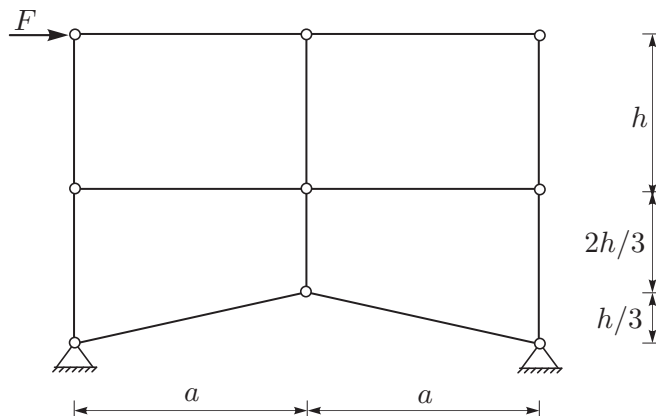
Namig: Na konstrukciji lahko preverite, kako se za to obtežbo deformira. To je dobra osnova za določitev približnih diagramov upogibnih momentov, saj vemo, na kateri strani nosilcev so nategnjena vlakna, vemo pa tudi, da so diagrami upogibnih momentov linearni.



### 3. naloga

Paličje na sliki je labilno, vendar mu smeš dodati še dve diagonali. Določi vse možne načine dodajanja natanko dveh diagonal, da dobljeno paličje ne bo labilno. Odgovore utemelji!

Podatki:  $a = 3 \text{ m}$ ,  $h = 2 \text{ m}$ ,  $F = 15 \text{ kN}$ .



### 4. naloga

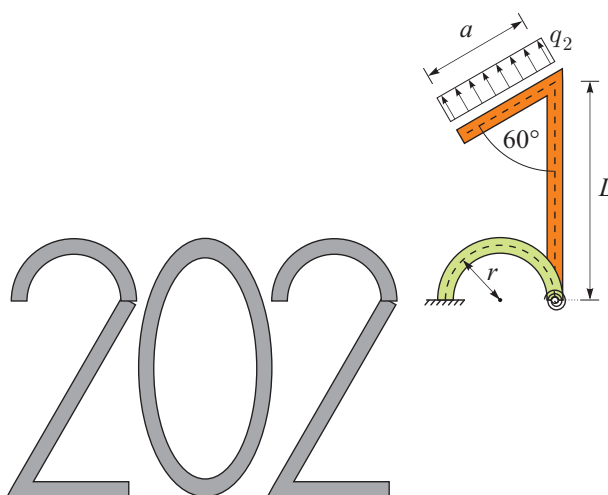
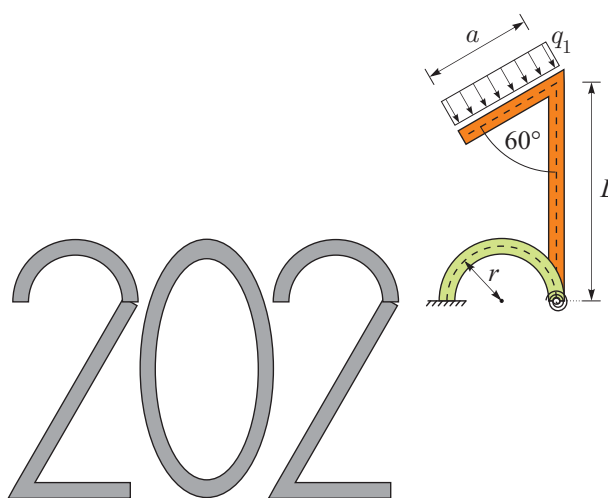
Organizatorji silvestrovanja so si zamislili, da bodo ob polnoči znak za letnico 2021 spremenili v 2022.

V ta namen so enico sestavili iz dveh togih teles, ki sta med seboj členkasto povezani, to členkasto povezavo pa so ojačali s polžasto vzmetjo, kot kaže slika.

Enico bomo spremenili v dvojko z linijsko obtežbo  $q_1$  oziroma  $q_2$  na spodnjem delu dvojke, kot kažeta sliki. Ta linijska obtežba sledi vrtenju dela konstrukcije tako, da je vedno pravokotna na spodnji del dvojke. Ugotovite, za katero smer vrtenja potrebujemo manjšo obtežbo ( $q_1$  ali  $q_2$ ).

Za ta primer določi obtežbo, ki je potrebna, da se naredi dvojka. Določite tudi reakcije v podpori.

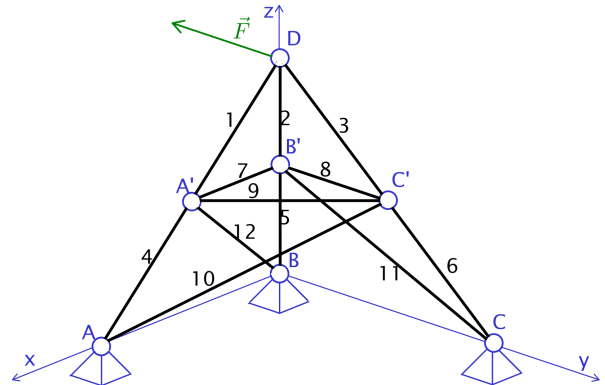
Podatki:  $L = 0.8 \text{ m}$ ,  $r = 0.2 \text{ m}$ ,  $a = 0.4 \text{ m}$ ,  $k_\phi = 40 \text{ Nm/rad}$ .



**27. državno prvenstvo**  
**iz gradbene mehanike za 4. letnike**  
**18. maj 2022**

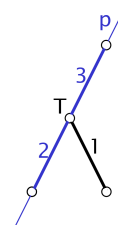
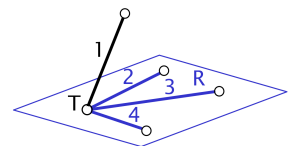
**1. naloga**

Prostorsko paličje je v vozlišču D obteženo s silo  $\vec{F}$ . Vozlišča A', B' in C' ležijo na razpoloviščih daljic AD, BD in CD. Določi vse tiste palice v paličju, v katerih je osna sila enaka nič.



Namig: Uporabi Pravila 1, 2 in 3.

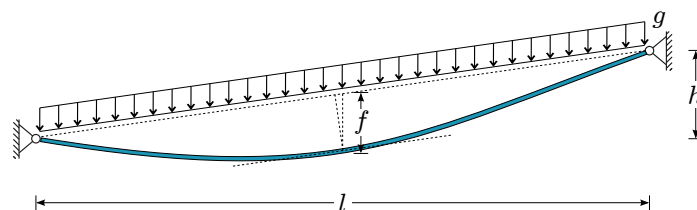
- **Pravilo 1:** Če se v NEOBTEŽENEM vozlišču stikajo palice, od katerih vse, razen ene ležijo v eni ravnini, potem je osna sila v palici, ki leži izven te ravnine, enaka nič. Na sliki desno je osna sila v palici 1 enaka nič, ker palice 2, 3 in 4 ležijo v ravnini R, palica 1 pa ne leži v tej ravnini.
- **Pravilo 2:** Če se v NEOBTEŽENEM vozlišču stikajo tri palice, od tega dve kolinearni (ležita na isti premici), je osna sila v nekolinearni palici enaka nič, osni sili v kolinearnih palicah pa sta enaki. Na sliki desno je osna sila v palici 1 enaka nič, osni sili v palicah 2 in 3 pa sta enaki.
- **Pravilo 3:** Ko ugotovimo, da je sila v palici enaka nič, jo lahko v mislih odstranimo iz paličja in nadaljujemo pregled v drugih vozliščih.



**2. naloga**

Brv za pešce, ki premošča dolino širine  $l = 500$  m, je na koncih pritrjena na betonska opornika, katerih nadmorska višina se razlikuje za  $h = 50$  m. Brv je obtežena z lastno težo  $g = 2$  kN/m, zaradi katere so na sredini razpona brvi (pri  $\frac{l}{2}$ ) izmerili poves pod namišljeno daljico med opornikoma velikosti  $f = 10$  m.

Betonska opornika modeliramo z nepomičnima podporama, brv pa z modelom vrvi, za katerega predpostavimo, da prenaša samo natezne osne sile.



Določite sile (reakcije) brvi na betonska opornika.

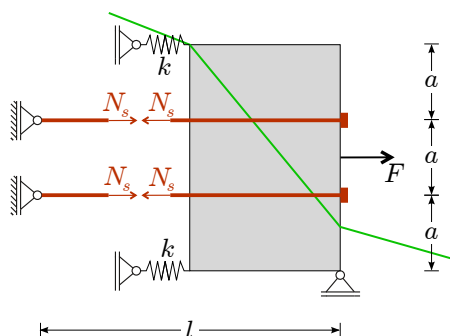
### 3. naloga

Tog betonski temelj je podprt z dvema geotehničnima sidroma dolžine  $l = 10$  m in osne togosti  $EA = 10^3$  kN. Sidri sta prednapeti s silo  $N_s = 2000$  kN. Vpliv podajne zemljine na temelj nadomestimo z vzmetema togosti  $k = 2000$  kN/cm, ki sta podprti s podporami, ki lahko prevzamejo samo tlačne obremenitve. Podpori sider lahko prevzameta natezne obremenitve.

Prednapeti temelj obtežimo s silo  $F$ .

Določite notranje sile v geotehničnih sidrih, v trenutku, ko je sila  $F$  tako velika, da temelj izgubi stik z zemljino (vzmet ima začetno dolžino).

Namig: Izračunajte kolikšen je skrček vzmeti, ki nadomeščajo togost zemljine, ko temelj prednapnemo.



### 4. naloga

Za izravnavo zaboja bomo uporabili sistem dveh zagozd kot je prikazan na sliki. Kolišna vodoravna sila  $F$  je potrebna, da dvignemo zaboj, če na levo podporo deluje navpična sila velikosti 500 N?

Na vseh stičnih površinah je koeficient trenja enak  $k_T = 0.2$ , zagozdi pa sta odrezani pod kotom  $10^\circ$ .

