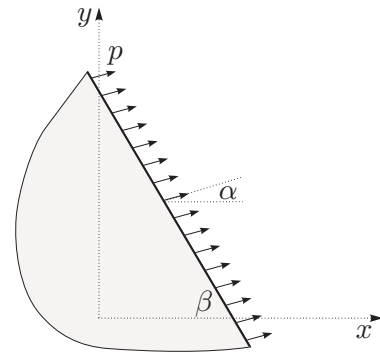


TRDNOST (OG-VŠŠ) - 1. IZPITNI ROK (26. 01. 2010)

RAČUNSKI DEL IZPITA:

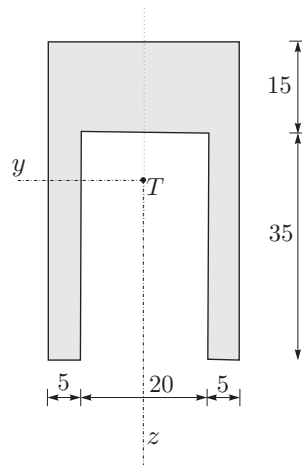
1. Na rob tanke stene, ki leži pod kotom  $\beta = 60^\circ$  glede na os  $x$ , deluje enakomerna površinska obtežba velikosti  $p$  pod kotom  $\alpha = 30^\circ$  glede na os  $x$ , kot kaže slika. Privzemimo, da so napetosti po celotni prostornini stene konstantne, specifična sprememba volumna, pa znaša  $\varepsilon_V = 0.001$ . Določite napetostni tenzor!

Ostali podatki:  $\nu = 0.25$ ,  
 $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,  $p = 5 \text{ kN/cm}^2$ .



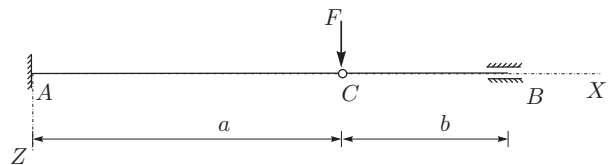
2. Prezrez na sliki je obremenjen z osno silo  $N_x = 10 \text{ kN}$ , prečno silo  $N_z = 20 \text{ kN}$  in upogibnim momentom  $M_y = 5 \text{ kNm}$ . Določite nekaj značilnih vrednosti in skicirajte diagrama normalne napetosti  $\sigma_{xx}$  in strižne napetosti  $\sigma_{xy}$  v tem prerezu! (25%)

Podatki za prerez so v centimetrih.



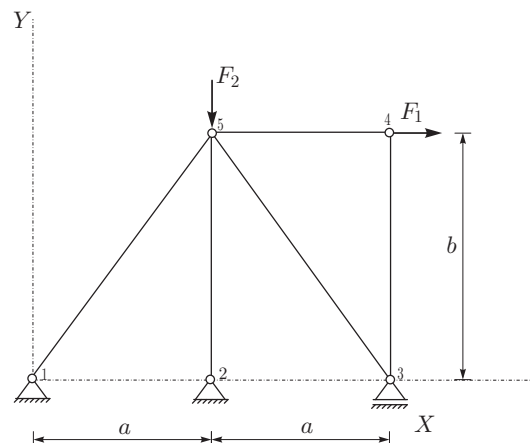
3. Za konstrukcijo na sliki izrazite upogibnico, notranje sile in določite vertikalni pomik v točki C! Rezultate notranjih statičnih količin prikažite z diagrami!

Podatki:  $a = 3 \text{ m}$ ,  $b = 2 \text{ m}$ ,  
 $F = 15 \text{ kN}$ ,  $E = 20000 \text{ kN/cm}^2$ ,  
 $A = 80 \text{ cm}^2$ ,  $I_y = 10000 \text{ cm}^4$ .



4. Za paličje na sliki smo že določili pomike vozlišč! Določite reakcije v podporah!

Podatki:  $a = 3 \text{ m}$ ,  $b = 4 \text{ m}$ ,  
 $F_1 = 10 \text{ MN}$ ,  $F_2 = 5 \text{ MN}$   
 $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ,  $A = 200 \text{ cm}^2$ ,  
 $\vec{u}_3 = (7.96, 0) \text{ cm}$ ,  
 $\vec{u}_4 = (6.35, 0) \text{ cm}$ ,  
 $\vec{u}_5 = (5.64, -1.75) \text{ cm}$ .



naloga	točk
1	
2	
3	
4	

## TRDNOST (OG) - IZPITNI ROK (09. 02. 2010)

## RAČUNSKI DEL IZPITA:

1. V togo, neraztegljivo cev je postavljen valj iz izotropnega, linearno elastičnega materiala. Polmer valja je 5 cm, višina pa 20 cm. Valj obremenimo z enakomerno površinsko obtežbo  $p$  na spodnji in zgornji ploskvi in segrejemo za  $\Delta T$ . Privzemimo, da so napetosti po celotni prostornini valja konstantne. Trenje med valjem in cevjo zanemarimo.

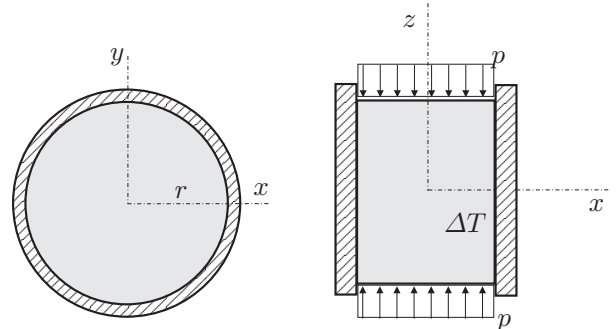
a) Določite normalne napetosti med valjem in cevjo!

b) Določite tudi spremembo višine valja.

Podatki:  $\nu = 0.2$ ,  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,

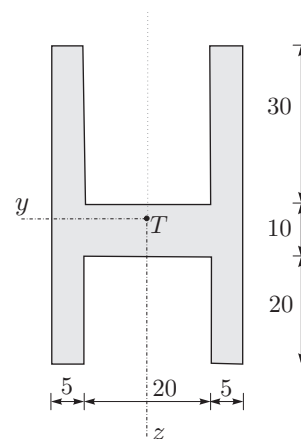
$\alpha = 1.1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $p = 5 \text{ kN/cm}^2$ ,

$\Delta T = 30 \text{ K}$ . (25%)



2. Prerez na sliki je obremenjen s prečno silo  $N_z = 20 \text{ kN}$ . Določite ekstremno in nekaj značilnih vrednosti ter skicirajte diagram strižnih napetosti  $\sigma_{xz}$  v tem prerezu! (25%)

Podatki za prerez so v centimetrih.

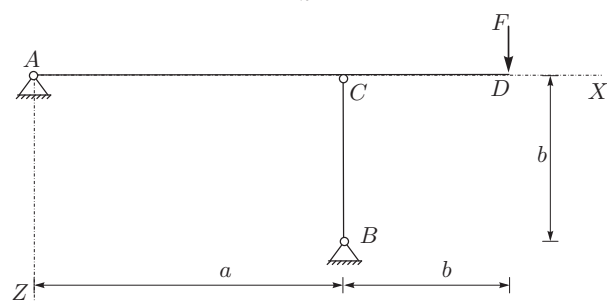


3. Za konstrukcijo na sliki izrazite notranje sile, upogibnico in določite vertikalni pomik v točki  $D$ ! (25%)

Podatki:  $a = 4 \text{ m}$ ,  $b = 3 \text{ m}$ ,

$F = 20 \text{ kN}$ ,  $E = 20000 \text{ kN/cm}^2$ ,

$A = 80 \text{ cm}^2$ ,  $I_y = 10000 \text{ cm}^4$ .

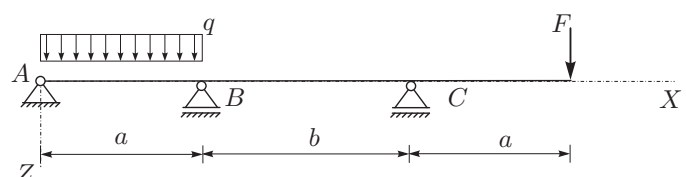


4. Za konstrukcijo na sliki izračunajte notranje statične količine po metodi sil! Vpliva osnih in prečnih sil ni potrebno upoštevati! (25%)

Podatki:  $a = 2 \text{ m}$ ,  $b = 3 \text{ m}$ ,  $q = 10 \text{ kN/m}$ ,

$F = 5 \text{ kN}$ ,  $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ ,

$A_x = 30 \text{ cm}^2$ ,  $J_y = 2800 \text{ cm}^4$ .



TEORETIČNI DEL IZPITA:

Izmed treh zastavljenih vprašanj si izberete dve, na kateri boste odgovarjali. Izbrani vprašanji jasno označite!  
Pišite čitljivo.

1. Kdaj je napetostno stanje v delcu telesa definirano?
2. Opišite osnovne predpostavke pri upogibu z osno silo!
3. Napišite in komentirajte enačbe (pomen oznak) za Eulerjeve uklonske sile! Enačbo za določitev uklonske sile izpeljite za prostoležeči nosilec (steber)!

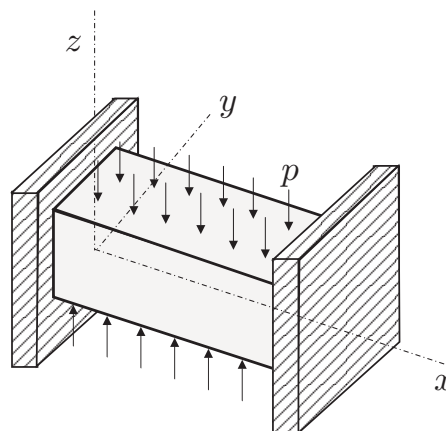
naloga	točk
1	
2	
3	
4	

## TRDNOST (OG) - IZPITNI ROK (03. 09. 2010)

## RAČUNSKI DEL IZPITA:

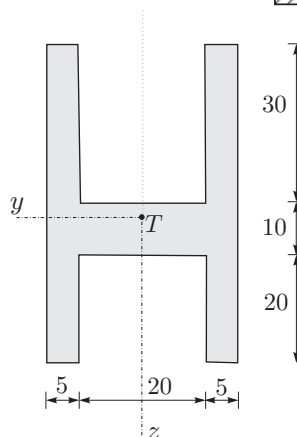
1. Kvader iz izotropnega, linearno elastičnega materiala je postavljen med dve togi plošči. Kvader obremenimo z enakomerno površinsko obtežbo  $p$  na spodnji in zgornji ploskvi in segrejemo za  $\Delta T$ . Trenje med valjem in ploščama zanemarimo.

Določite napetosti in deformacijski tenzor!  
Podatki:  $\nu = 0.2$ ,  $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ,  
 $\alpha = 1.1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $p = 5 \text{ kN/cm}^2$ ,  
 $\Delta T = 30 \text{ K}$ . (25%)



2. Prerez na sliki je obremenjen s prečno silo  $N_z = 20 \text{ kN}$ . Določite ekstremno in nekaj značilnih vrednosti ter skicirajte diagram strižnih napetosti  $\sigma_{xy}$  v tem prerezu! (25%)

Podatki za prerez so v centimetrih.

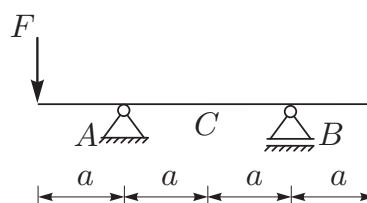


3. Za konstrukcijo na sliki izrazite notranje sile, upogibnico in določite vertikalni pomik na sredi razpona v točki C! (25%)

Podatki:  $a = 2 \text{ m}$ ,  $F = 10 \text{ kN}$ ,

$E = 3000 \text{ kN/cm}^2$ ,

$A = 12000 \text{ cm}^2$ ,  $I_y = 160000 \text{ cm}^4$ .

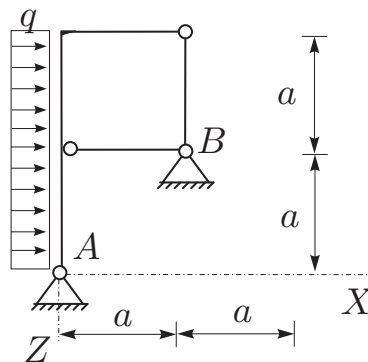


4. Za konstrukcijo na sliki izračunajte notranje statične količine po metodi sil! Vpliva osnih in prečnih sil ni potrebno upoštevati! (25%)

Podatki:  $a = 3 \text{ m}$ ,  $q = 6 \text{ kN/m}$ ,

$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ ,

$A_x = 30 \text{ cm}^2$ ,  $J_y = 2800 \text{ cm}^4$ .



TEORETIČNI DEL IZPITA:

Izmed treh zastavljenih vprašanj si izberete dve, na kateri boste odgovarjali. Izbrani vprašanji jasno označite! Pišite čitljivo.

1. Opišite vektor napetosti! Kdaj je napetostno stanje v delcu določeno? Zapišite notranjo silo in notranji moment z vektorjem napetosti!
2. Opišite osnovne predpostavke pri upogibu z osno silo!
3. Narišite in pojasnite diagram  $\sigma_{xx} - \varepsilon_{xx}$  enosnega nateznega preizkusa za linearno elastičen, nelinearno elastičen in elastično plastičen material. Kdaj je material žilav, kdaj je krhek? Opiši pojme: meja elastičnosti, utrjevanje materiala ter trdnost materiala!