



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

==== Izpitna pola 1 ====

Četrtek, 29. avgust 2019 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:
Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, risalni pribor in računalo.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani).

Izpitsna pola vsebuje 9 kratkih strukturiranih nalog in 3 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80.

Za posamezno nalogu je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**.

Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi.

Če ste nalogu reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 3 prazne.



Splošna navodila za reševanje

Skrbno preberite besedilo in zahteve, da ne boste spregledali katerega od podatkov ali dela vprašanja. Če se vam zdi, da je naloga pretežka, jo preskočite in se lotite naslednje. K nerešeni nalogi se vrnite na koncu. Bodite natančni. Zapisujte si tudi pomožne račune, ki jih znate izračunati na pamet. Rešujte analitično in, če je treba, grafično. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva. Skica vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi.

Obvezno vstavljamte vrednosti veličin v enačbe, ki jih uporabljate pri reševanju nalog. Če naloga zahteva določitev številčnih vrednosti, morate obvezno pripisati enote.

Zgled:

Izračunajte ploščino pravokotnika s stranicama 5cm in 3cm.

Rešitev:

$$A = a \cdot b$$

$$A = 5 \cdot 3$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

in ne

$$A = a \cdot b$$

$$A = 15$$



1. Pretvorite dane veličine v zahtevane enote. Pri pretvarjanju naredite izračun.

$$1.1. \quad F = 0,3 \cdot 10^4 \text{ N} = \text{kN}$$

1.2. $v = 1200 \frac{\text{dm}}{\text{min}} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

1.3. $\tau = 0,1 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} =$ _____ MPa

$$1.4. \quad \rho = 840 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3} = \underline{\hspace{10cm}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

1.5. $P = 1080 \frac{\text{kNm}}{\text{h}} =$ _____ W

(1 točka)

(1 točka)

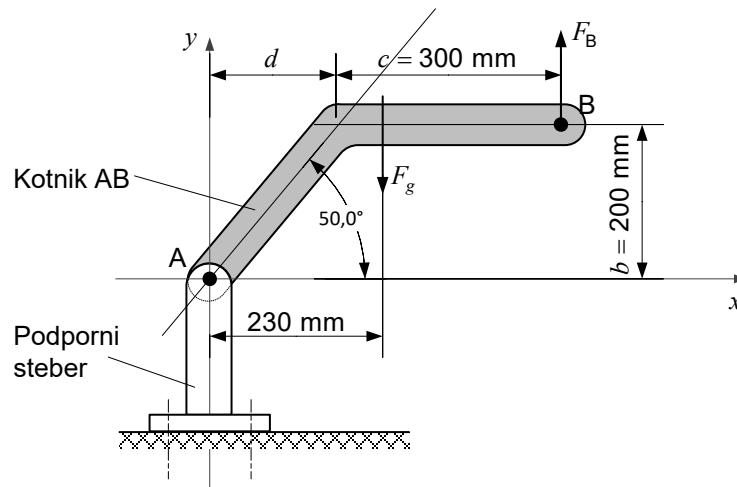
(1 točka)

(1 točka)

(1 točka)



2. Jeklena konstrukcija je sestavljena iz podpornega stebra in kotnika AB, ki je v točki A vrtljivo vpet na steber. Kotnik AB ima maso $m = 6 \text{ kg}$.

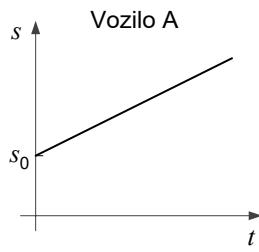


- 2.1. Izračunajte velikost potrebne sile F_B za primer narisanega statičnega ravnotežja.

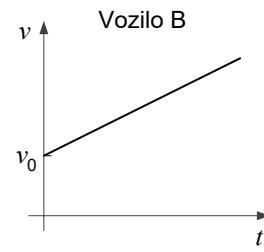
(5 točk)



3. Vozilo A se giblje enakomerno (gl. sliko 1), vozilo B pa enakomerno pospešeno (gl. sliko 2).



Slika 1

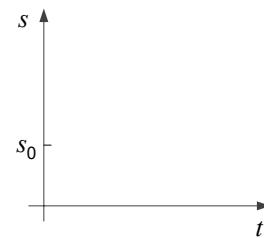


Slika 2

- 3.1. Na podlagi diagrama na sliki 1 zapišite ustrezeno enačbo za pot vozila A.

(2 točki)

- 3.2. Na podlagi diagrama na sliki 2 zapišite ustrezno enačbo za pot vozila B. Za vozilo B narišite diagram poti odvisnosti od časa.

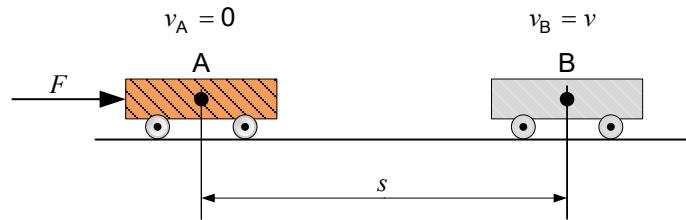


(3 točke)



M 1 9 2 7 4 1 1 1 0 7

4. Na mirajoče vozilo v legi A začne delovati horizontalna sila F tako, da se le-to premakne iz legi A v lego B in pri tem opravi pot s . Trenje in zračni upor zanemarite.

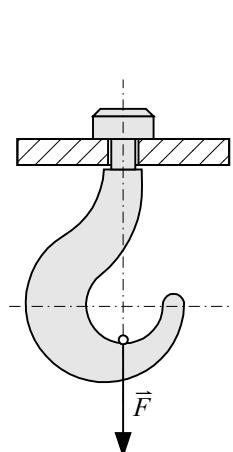


- 4.1. Izrazite potrebno velikost horizontalne sile F v odvisnosti od hitrosti vozila v_B v legi B in dolžine poti s .

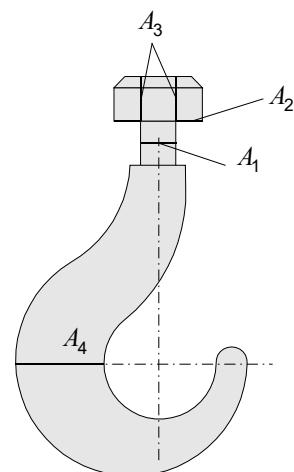
(5 točk)



5. Na sliki 1 je narisani bremenski kavelj, ki je obremenjen s silo \vec{F} . Na sliki 2 so označeni posamezni prerezi kavljja ($A_1 \dots A_4$).



Slika 1



Slika 2

Spodaj so našteti različni načini obremenitve. K vsaki obremenitvi napišite oznako prereza, v katerem nastopa navedena obremenitev.

5.1. Strig

(1 točka)

5.2 Površinski tlak

(1 točka)

5.3. Nateg + upogib

(2 točki)

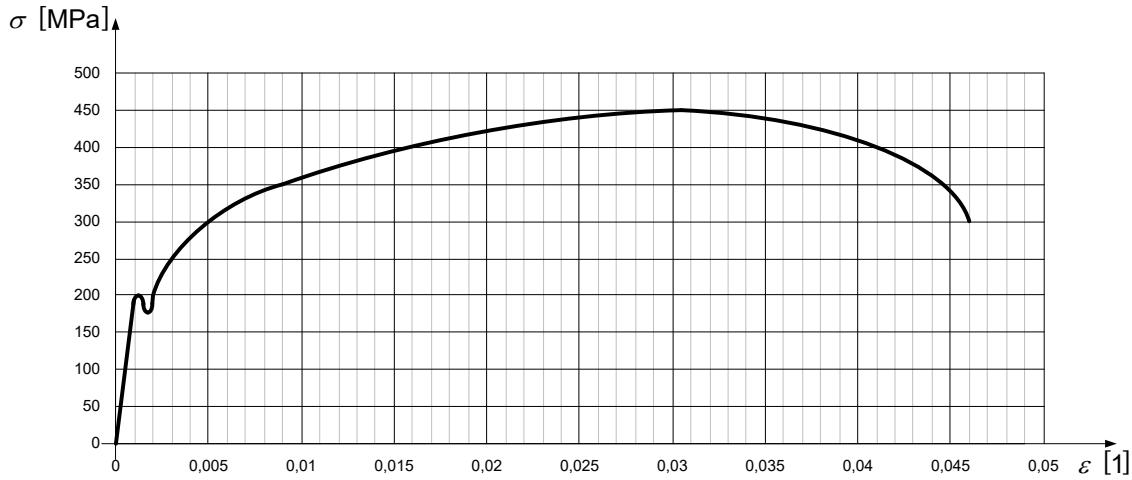
5.4. Nated

(1 točka)



M 1 9 2 7 4 1 1 1 0 9

6. Pri nateznem preizkusu smo za preizkušanec iz mehkega jekla dobili diagram, ki je prikazan na sliki.



- 6.1. Iz diagrama odčitajte in napišite velikost natezne trdnosti tega jekla.

(1 točka)

- 6.2. Na diagramu narišite premico, ki se prilega ravnemu (začetnemu) delu deformacijsko-napetostne krivulje, in napišite enačbo te premice glede na koordinatni sistem $\varepsilon - \sigma$.

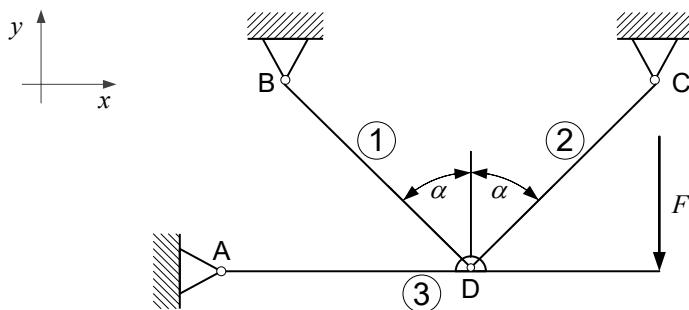
(2 točki)

- 6.3. Izračunajte modul elastičnosti tega jekla.

(2 točki)



7. Nosilni sistem je narejen iz treh nosilnih elementov, podpor A, B in C ter členkaste vezi D. Obremenjen je s točkovno silo F.



- 7.1. V dani preglednici označite z X vrsto notranje obremenitve, ki se pojavi v posameznem nosilnem elementu in je različna od nič.

	Notranja obremenitev z osno silo F_N	Notranja obremenitev s prečno silo F_T	Notranja obremenitev z momentom M
Nosilni element 1			
Nosilni element 2			
Nosilni element 3			

(4 točke)

- 7.2. V dani preglednici označite z X vrsto nosilnega elementa.

	Palica	Vrv	Nosilec
Nosilni element 3			

(1 točka)



M 1 9 2 7 4 1 1 1 1 1

8. Potapljač izpodrine pri popolnem potopu $0,1 \text{ m}^3$ vode. Enkrat se potopi v morje do globine $h = 10 \text{ m}$, drugič pa v jezero do enake globine. Gostota morske vode je $\rho_m = 1020 \text{ kg/m}^3$, gostota vode v jezeru pa $\rho_j = 1000 \text{ kg/m}^3$. Pri izračunu upoštevajte $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- 8.1. Kolikšna je razlika sil vzgona med potopoma?

(2 točki)

- 8.2. Kolikšna je razlika hidrostatičnih tlakov pri obeh potopih na danih globinah?

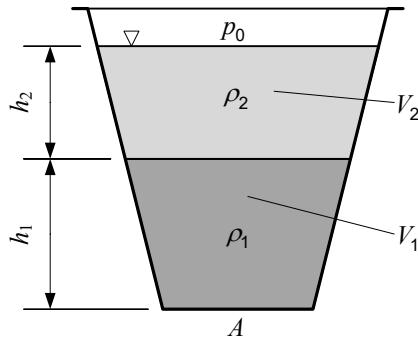
(2 točki)

- 8.3. Kolikšna bi morala biti masa potapljača, da bi pri potopu v morje prosto lebdel na poljubni globini?

(1 točka)



9. V posodi sta tekočini različnih gostot ρ_1 in ρ_2 . Njuni prostornini sta V_1 in V_2 , višini pa h_1 in h_2 . Posoda je zgoraj odprta, ploščina dna pa je A .

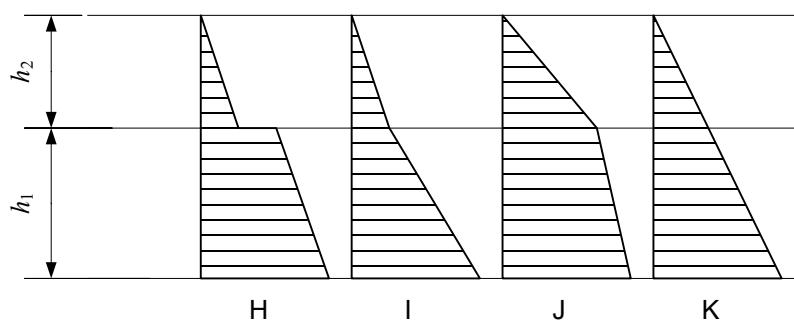


- 9.1. V ponujenih odgovorih od A do G obkrožite tri pravilne trditve. (Za več kot tri obkrožene trditve se naloga točkuje z nič točkami.)

- A $\rho_2 > \rho_1$,
- B $\rho_2 < \rho_1$,
- C Na dno posode deluje hidrostatična (potisna) sila $F = (V_1\rho_1 + V_2\rho_2)g$.
- D Na dno posode deluje hidrostatična (potisna) sila $F = A(\rho_1gh_1 + \rho_2gh_2)$.
- E Na dno posode deluje hidrostatična (potisna) sila $F = A\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}(h_1 + h_2)$.
- F Na dno posode deluje relativni tlak $p = \rho_1gh_1 + \rho_2gh_2$.
- G Na dno posode deluje relativni tlak $p = (\rho_1 + \rho_2)g(h_1 + h_2)$.

(3 točke)

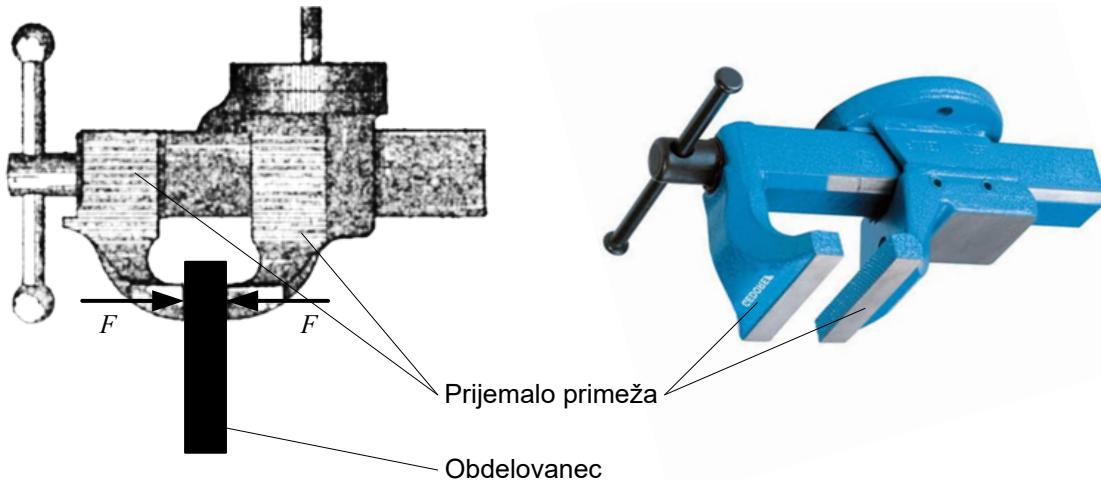
- 9.2. Po višini se nadtlak spreminja, kakor kaže diagram. (Obkrožite črko pod pravilnim diagramom. Za več kot en obkroženi odgovor naloga dobi nič točk.)



(2 točki)



10. V prijemalo primeža vpnemo obdelovanec mase $m = 30 \text{ kg}$. Količnik trenja med obdelovancem in prijemaloma primeža je $\mu = 0,2$.



- 10.1. Izračunajte silo F , s katero je treba stisniti obdelovanec med prijemali primeža, da ne zdrsne iz primeža.

(6 točk)

- 10.2. Izračunajte potrebno velikost površine posameznega prijemala primeža A , da se na stiku obdelovanec ne poškoduje, če je dopustni površinski tlak $p_{\text{dop}} = 12 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

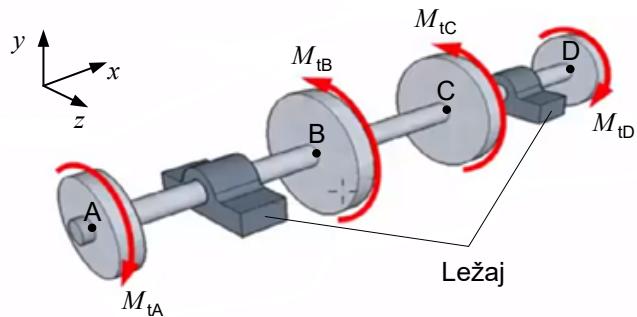
(3 točke)

- 10.3. Dopolnite trditev: Primež deluje po načelu pretvarjanja _____ gibanja v _____ gibanje.

(1 točka)



11. Gred je obremenjena z vrtilnimi momenti, kakor kaže slika: $M_{tA} = 40 \text{ Nm}$, $M_{tB} = 65 \text{ Nm}$, $M_{tC} = 30 \text{ Nm}$. Torne momente v ležajih zanemarite.



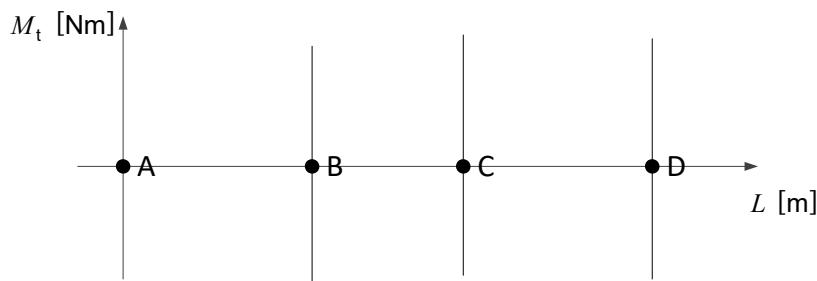
- 11.1. Izračunajte velikost vrtilnega momenta v točki D (M_{tD}), da bo bodo vrtilni momenti na gredi v ravnotežju.

(2 točki)



M 1 9 2 7 4 1 1 1 1 5

- 11.2. Izračunajte velikosti vrtilnih momentov, s katerimi je obremenjena gred med točkami A in B (M_{tAB}), B in C (M_{tBC}) ter C in D (M_{tCD}), in vrišite velikosti vrtilnih momentov v diagram.



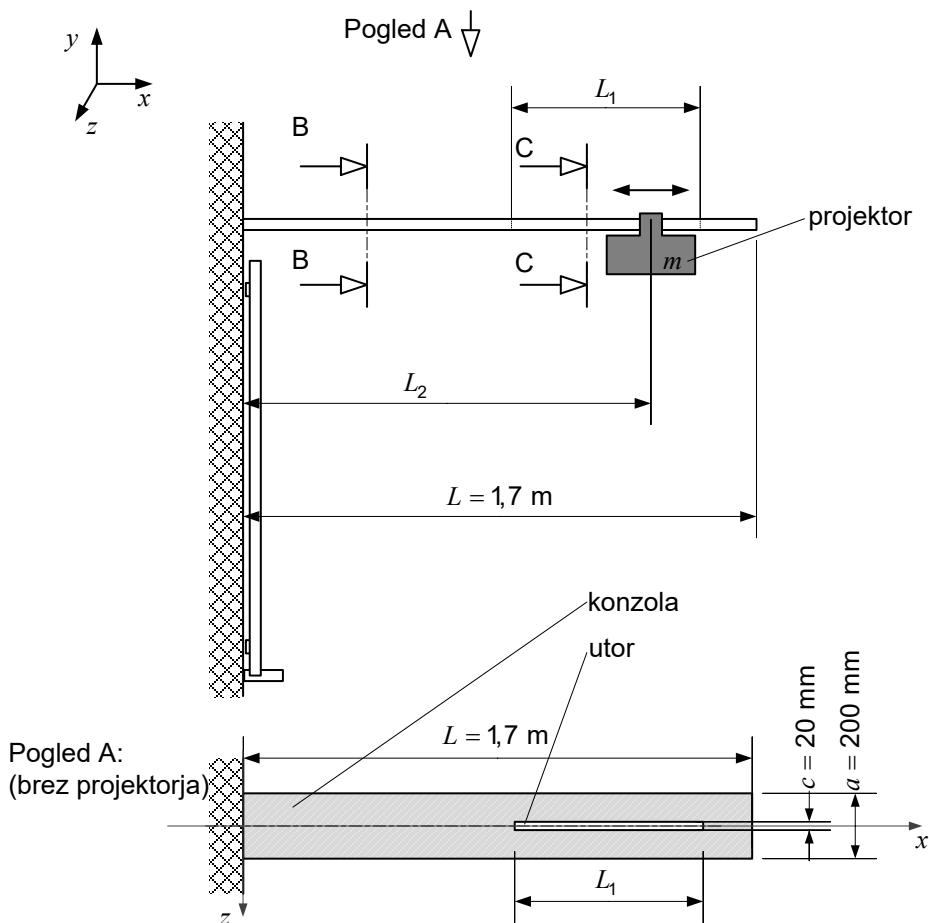
(4 točke)

- 11.3. Izračunajte največjo torzijsko napetost, ki se pojavi v gredi premera $d = 30$ mm. (Splošna enačba: $W_t = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$.)

(4 točke)



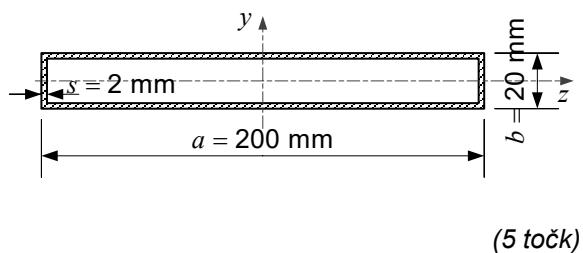
12. Na steno je pritrjena jeklena konzola z utorom. Konzola je pravokotnega prereza $a \times b = 200 \times 20$ mm z debelino stene $s = 2$ mm in dolžine $L = 1,7$ m. Na konzoli je utor širine $c = 20$ mm in dolžine L_1 (pogled A). Na konzolo je v utor nameščen projektor mase $m = 4$ kg, ki se lahko pomika vzdolž utora. Lastno težo konzole zanemarimo.



- 12.1. Izračunajte vztrajnostni in odpornostni moment prereza konzole na prerezu B-B.

(Splošne enačbe: $I_z = \frac{a \cdot b^3}{12}$, $W_z = \frac{I_z}{e}$.)

Prerez B-B;



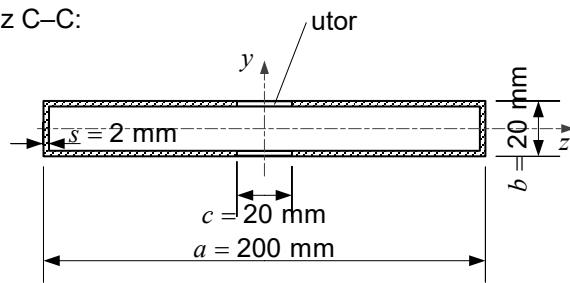


M 1 9 2 7 4 1 1 1 1 7

12.2. Izračunajte vztrajnostni in odpornostni moment prerezu konzole na prerezu C–C.

(Splošni enačbi: $I_z = \frac{a \cdot b^3}{12}$, $W_z = \frac{I_z}{e}$; Steinerjevo pravilo: $I_z = I_{z_l} + u^2 \cdot A$.)

Prerez C–C:



(5 točk)

12.3. Izračunajte velikost upogibne napetosti v konzoli na mestu vpetja, ko je projektor nameščen na razdalji $L_2 = 1,5$ m od stene.

(5 točk)



Prazna stran



Prazna stran



Prazna stran