



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MEHANIKA

==== Izpitna pola 1 ====

**Petek, 4. junij 2021 / 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 8 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.



M 2 1 1 7 4 1 1 1 0 2



### **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.

$$1.1. \quad M = 0,5 \text{ kN} \cdot \text{dm} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ N} \cdot \text{m}$$

1.2.  $V = 0,008 \text{ m}^3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

$$1.3. \quad J = 170 \cdot 10^6 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 = \underline{\hspace{10cm}} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$1.4. \quad a = 103,68 \cdot 10^3 \frac{\text{km}}{\text{h}^2} = \underline{\hspace{10cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$1.5 \quad W = 20 \text{ kWh} =$$

(1 točka)

(1 točka)

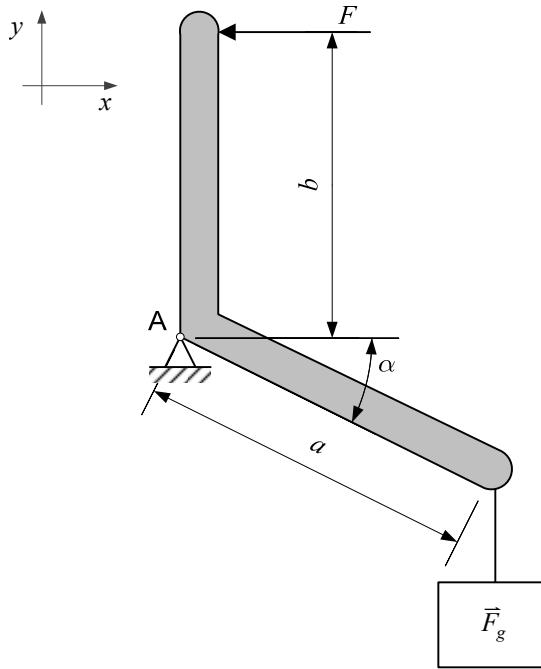
(1 točka)

(1 točka)

(1 točka)



2. Na enem koncu droga z lomljeno osjo, ki je v točki A vrtljivo vpet, visi breme teže  $\bar{F}_g$ .



- 2.1. Izpeljite enačbo za silo  $F$ , ki zagotavlja ravnotežje droga. Maso droga pri izračunu zanemarite.

(5 točk)



3. Homogeno telo enakomerno drsi po klancu z naklonskim kotom  $\alpha$ . Količnik dinamičnega trenja med telesom in klancem je  $\mu = \tan \alpha$ . Vpliv zračnega upora zanemarite.

- 3.1. Ali je velikost sile trenja odvisna od mase telesa?

DA            NE

(1 točka)

- 3.2. Ali je velikost sile trenja odvisna od velikosti stične površine med telesom in klancem?

DA            NE

(1 točka)

- 3.3. Zapišite enačbo za izračun velikosti sile trenja na klancu z naklonskim kotom  $\alpha$ .

(1 točka)

- 3.4. Kako imenujemo naklonski kot klanca, pri katerem telo drsi enakomerno?

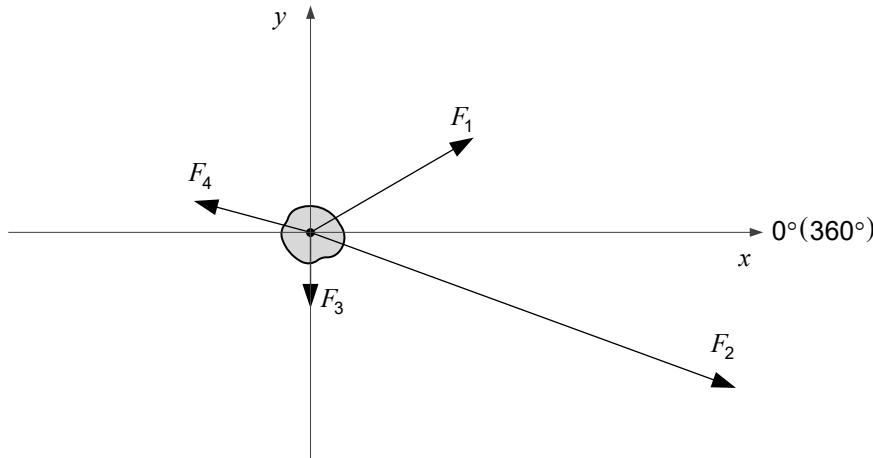
(1 točka)

- 3.5. Zapišite vrsto gibanja telesa, če bi bil naklonski kot  $\alpha$  večji od kota iz četrtega vprašanja te naloge.

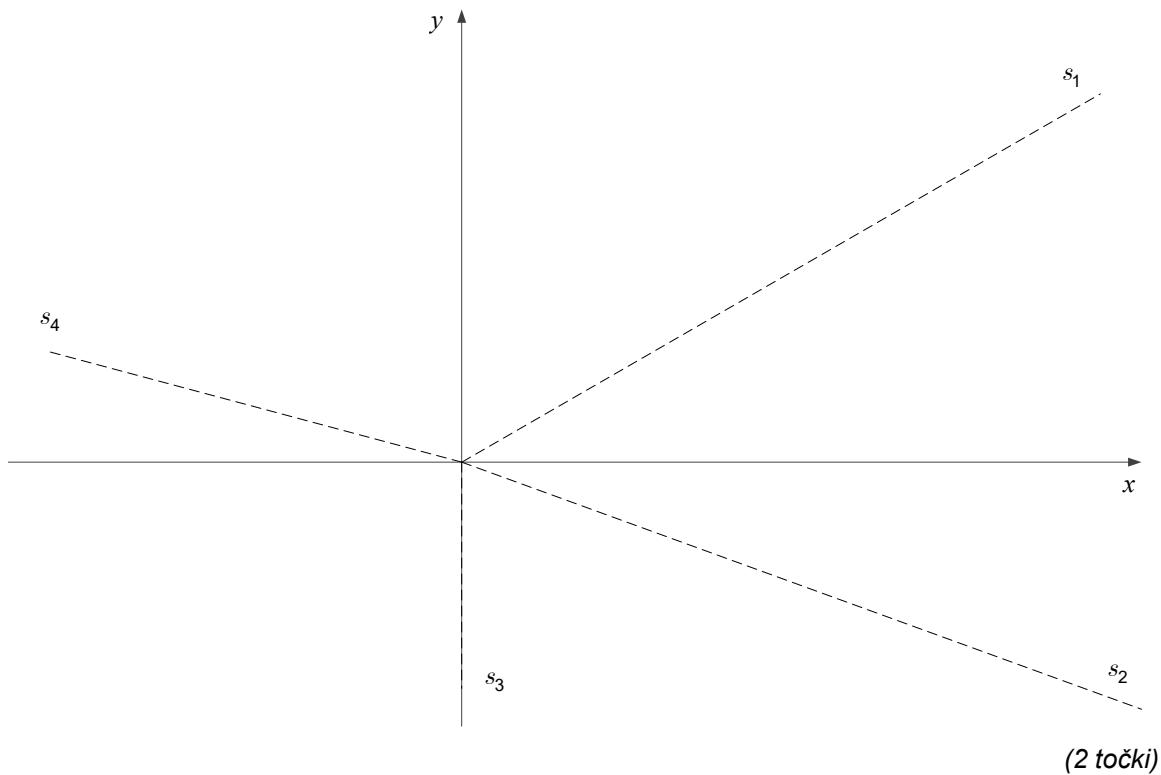
(1 točka)



4. Mirujoče telo na skici začnemo hkrati obremenjevati s silami velikosti  $F_1 = 500 \text{ N}$ ,  $F_2 = 1200 \text{ N}$ ,  $F_3 = 200 \text{ N}$  in  $F_4 = 320 \text{ N}$ . Lastno težo telesa zanemarimo.



- 4.1. Narišite legopis vseh sil ob upoštevanju narisanih smernic sil ( $s_1, s_2, \dots$ ) in merila  $200 \text{ N} \approx 1 \text{ cm}$ .

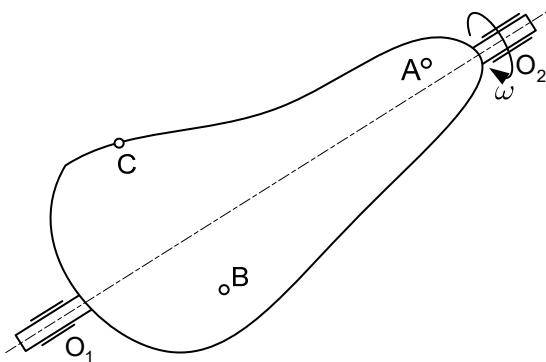


- 4.2. Grafično določite velikost in lego rezultirajoče sile  $\vec{F}_R$  ter zapišite njeno velikost. Izmerite in zapišite kot rezultirajoče sile  $\alpha_R$  glede na pozitivno os  $x$ .

(3 točke)



5. Togo telo na skici se vrti enakomerno pospešeno okoli stalne osi  $\overline{O_1O_2}$ .



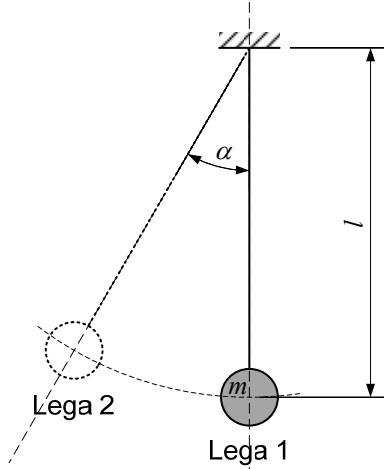
- 5.1. Med temi trditvami je 5 pravilnih, izberete jih tako, da obkrožite črko pred njimi.  
(Opozorilo: Če boste obkrožili več kot 5 črk, bo naloga ocenjena z 0 točkami.)

- A Vse točke telesa krožijo po krožnicah s središčem na osi  $\overline{O_1O_2}$ .
- B Od vseh točk telesa ima točka A najmanjšo hitrost.
- C Točke A, B in C imajo enake kotne hitrosti.
- D Točke A, B in C imajo enak tangencialni pospešek.
- E Točka A ima manjši normalni pospešek kakor točka B.
- F Kotni pospešek točk A, B in C je enak.
- G Obodne hitrosti točk A, B in C niso enake.
- H Absolutni pospešek točke C je vektorska vsota kotnega in normalnega pospeška točke C.
- I Absolutni pospešek točke C je vektorska vsota absolutnega pospeška točke A in absolutnega pospeška točke B.
- J Daljica  $\overline{AB}$  ima večjo vrtilno frekvenco kakor daljica  $\overline{AC}$ .

(5 točk)



6. Utež mase  $m$  prosto visi na vrvici brez mase. Utež premaknemo iz ravnotežne lege 1 za kot  $\alpha > 0$  v lego 2.

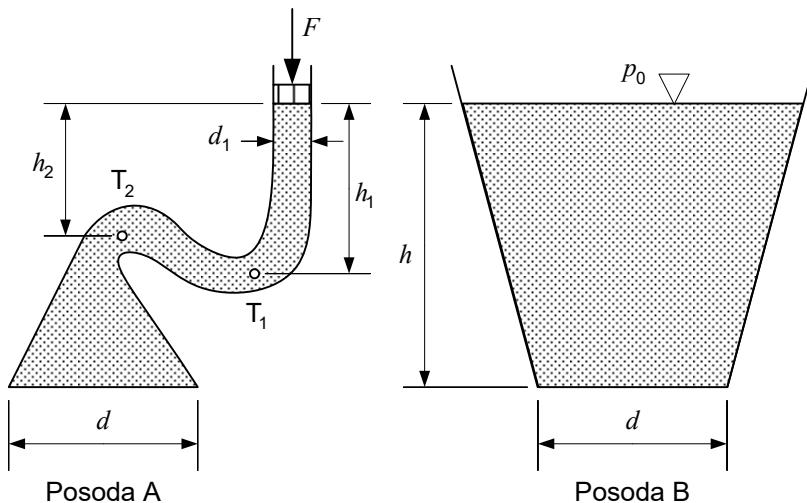


- 6.1. Zapišite enačbo za izračun vloženega dela v odvisnosti od  $l$  in  $\alpha$  na skici.

(5 točk)



7. Skica prikazuje dve posodi različnih oblik, obe pa imata okroglo dno enakega premera. V obeh posodah je tekočina enake gostote  $\rho$ , nalita do enake višine  $h$ . Posoda B je odprta, posoda A pa je zaprta z batom, na katerega deluje sila  $F$ .



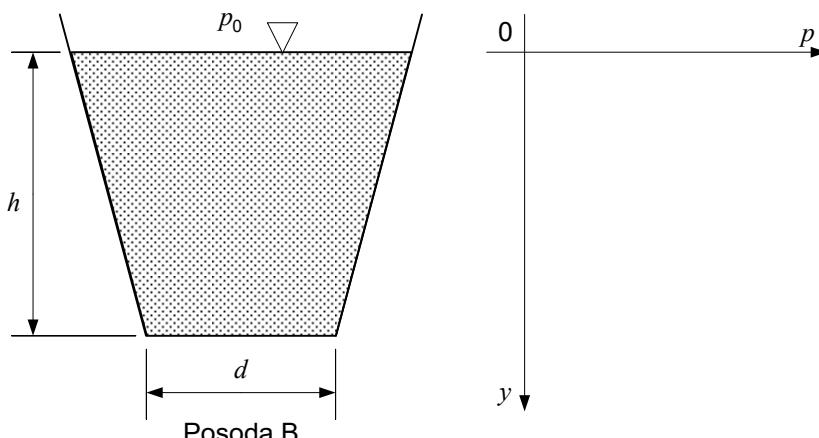
- 7.1. Napišite enačbo za relativni tlak na dnu posode – posebej za posodo A in posodo B.

(2 točki)

- 7.2. V posodi A opazujemo točki  $T_1$  in  $T_2$  ( $h_1 > h_2$ ). V kateri točki je večji absolutni tlak? Napišite enačbo za razliko tlakov med navedenima točkama.

(2 točki)

- 7.3. Skicirajte diagram absolutnega tlaka  $p$  za posodo B v odvisnosti od oddaljenosti od gladine proti dnu posode.

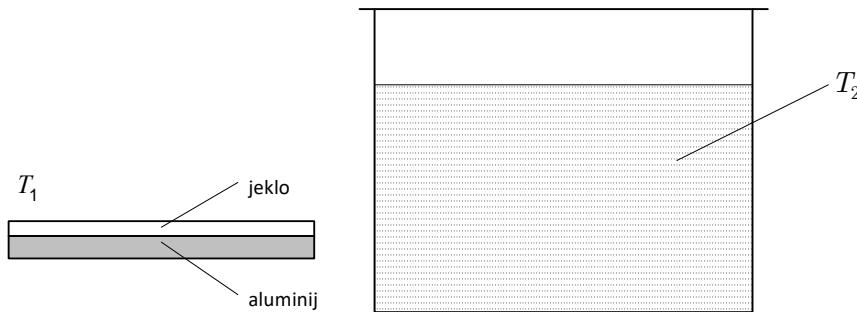


(1 točka)



8. Znano je, da sprememba temperature povzroča deformiranje teles. Na skici je narisana ravna palica, ki jo sestavljata dva trdno zlepilena trakova (jekleni in aluminijasti) enakih temperatur  $T_1$ . Palico nato položimo v tekočino s temperaturo  $T_2 > T_1$ . Linearna temperaturna razteznost aluminija je večja od linearne temperaturne razteznosti jekla.

- 8.1. Skicirajte obliko palice, ko se njena temperatura izenači s temperaturo tekočine.



(1 točka)

- 8.2. V trdnosti smo spoznali enačbo:  $\Delta L_T = L_0 \alpha_T \Delta T$ .

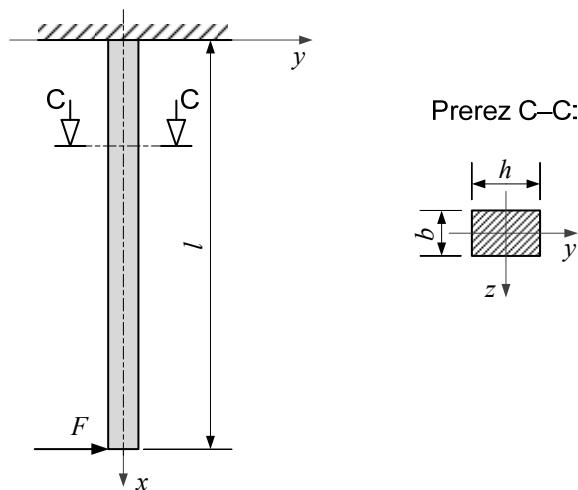
Pojasnite pomen simbolov v napisani enačbi in zapišite njihove enote:

Simbol	Pomen	Enota
$\Delta L_T$		
$L_0$		
$\alpha_T$		
$\Delta T$		

(4 točke)



9. Nosilni element dolžine  $l = 3,0 \text{ m}$  je obremenjen s točkovno obremenitvijo velikosti  $F = 4 \text{ kN}$ . Nosilni element ima pravokotni prečni prerez z razmerjem stranic  $b : h = 1 : 1,5$ .



- 9.1. S točko K na zgornji sliki označite mesto najbolj obremenjenega prereza in izračunajte velikost največjega upogibnega momenta.

(2 točki)

- 9.2. Obkrožite črko pred izrazom za izračun odpornostnega momenta danega prereza C-C, ki bi ga v danem primeru uporabili za izračun upogibne napetosti.

A  $\frac{h \cdot b^2}{6}$

B  $\frac{b \cdot h^2}{6}$

(1 točka)

- 9.3. Zapišite osnovno enačbo za izračun upogibne napetosti in izračunajte minimalno potrebno velikost odpornostnega momenta, če je dopustna upogibna napetost  $\sigma_{f,dop.} = 12 \text{ MPa}$ .

(2 točki)

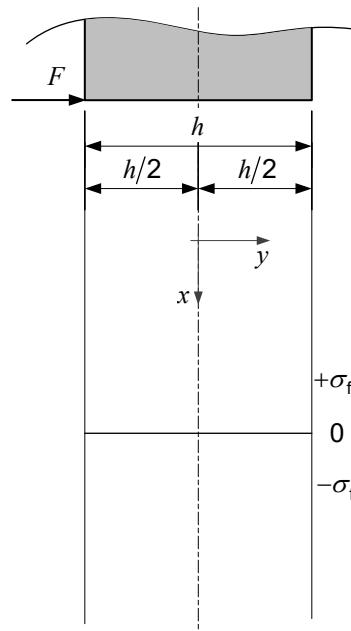


M 2 1 1 7 4 1 1 1 1 3

9.4. Izračunajte velikost minimalnih potrebnih dimenzijskih  $b$  in  $h$  prereza C-C.

(3 točke)

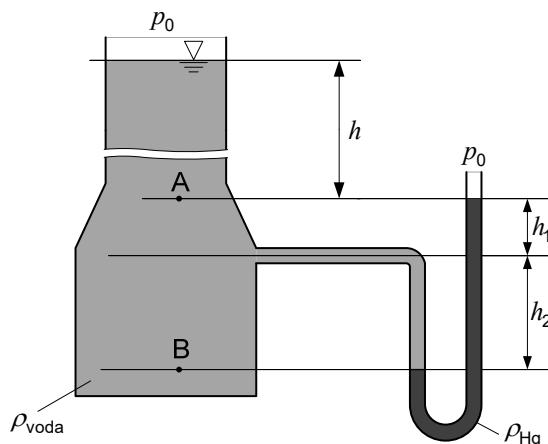
9.5. V predlogo vrišite diagram poteka upogibnih napetosti v najbolj obremenjenem prerezu.



(2 točki)



10. V odprtih posodi miruje voda gostote  $\rho_{\text{voda}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . S pomočjo U-cevi (tekočinskim manometrom), pritrjene na posodo, merimo velikost hidrostatičnega tlaka. V U-cevi je živo srebro (Hg) gostote  $\rho_{\text{živo srebro}} = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .
- Dimenzijs:  $h_1 = 0,15 \text{ m}$ ,  $h_2 = 0,3 \text{ m}$ .



- 10.1. Izračunajte velikost hidrostatičnega tlaka  $p_B$  v točki B.

(2 točki)

- 10.2. Izračunajte velikost hidrostatičnega tlaka  $p_A$  v točki A.

(2 točki)

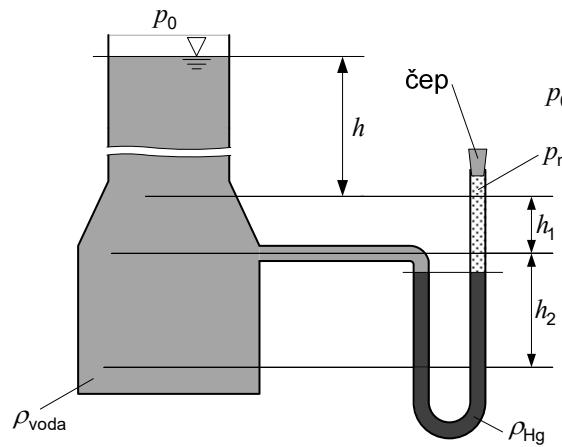


M 2 1 1 7 4 1 1 1 1 5

10.3. Izračunajte višino  $h$  od točke A do gladine vode.

(2 točki)

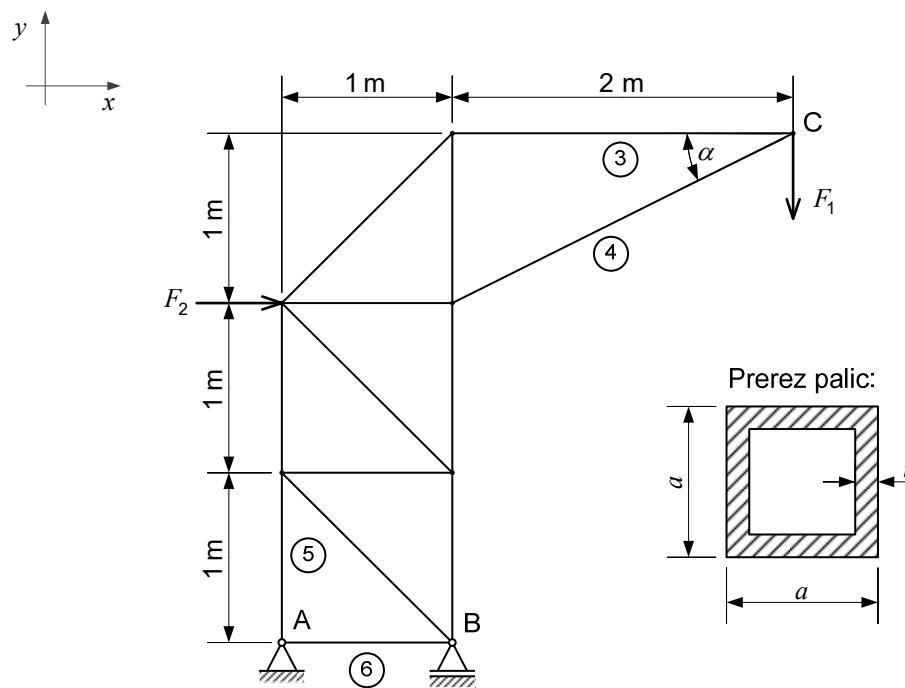
10.4. Odprt del U-cevi zapremo s čepom. Izračunajte, kolikšen nadtlak  $p_n$  bi morali ustvariti nad gladino Hg v U-cevi, da bi se gladini živega srebra v obeh krakih izenačili. (Privzemimo, da se višina gladine vode v posodi ne spremeni.)



(4 točke)



11. Palična konstrukcija na sliki je obremenjena z zunanjima aktivnima silama velikosti  $F_1 = 16 \text{ kN}$  in  $F_2 = 4 \text{ kN}$  ter podprta v točkah A in B. Palice so votlega kvadratnega prereza z debelino stene  $t = 3 \text{ mm}$  in iz jekla z dopustno normalno napetostjo  $\sigma_{\text{dop}} = 125 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ .



- 11.1. Izračunajte statično določenost paličja ( $2v = n + p$ ).

(1 točka)

- 11.2. Izračunajte velikost reakcijskih sil v podporah in jih zapišite v obliki vektorjev.

(7 točk)



M 2 1 1 7 4 1 1 1 1 7

- 11.3. Izračunajte velikost notranjih osnih sil v palicah 3, 4, 5 in 6 ter zanje določite vrsto obremenitve (nateg, tlak).

(7 točk)

- 11.4. Izračunajte najmanjo potrebno dimenzijo  $a$  prereza palice 4, da napetost v njej ne preseže dopustne.

(5 točk)



# Prazna stran



# Prazna stran



# Prazna stran