



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 1 8 1 7 4 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MEHANIKA

≡ Izpitna pola 1 ≡

**Ponedeljek, 4. junij 2018 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:  
Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, risalni pribor in računalno.  
Kandidat dobi ocenjevalni obrazec.*

**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 in na ocenjevalni obrazec).

Izpitna pola vsebuje 10 kratkih strukturiranih nalog in 3 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80.

Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve, ki jih pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor.

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 nalogo 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 2 prazni.*



**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 vstavljajte 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 5 cm in 3 cm.

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.  $P = 0,3 \cdot 10^4 \text{ W} =$  \_\_\_\_\_ kW

(1 točka)

1.2.  $A = 0,025 \text{ m}^2 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$

(1 točka)

1.3.  $M = 70 \text{ kN} \cdot \text{cm} =$  \_\_\_\_\_  $\text{N} \cdot \text{m}$

(1 točka)

1.4.  $F = 8420 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} =$  \_\_\_\_\_ kN

(1 točka)

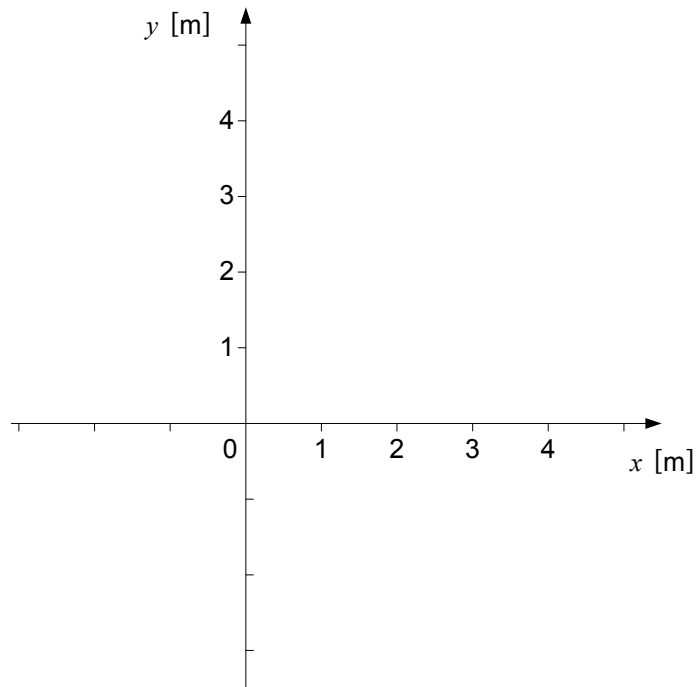
1.5.  $\rho = 5 \frac{\text{g}}{\text{mm}^3} =$  \_\_\_\_\_  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

(1 točka)



2. Dani sta sili  $\vec{F}_1 = (0, 10 \text{ N})$  in  $\vec{F}_2 = (-10 \text{ N}, 0)$  s prijemališčem v izhodišču koordinatnega sistema.

2.1. Skicirajte sili v dani koordinatni sistem.



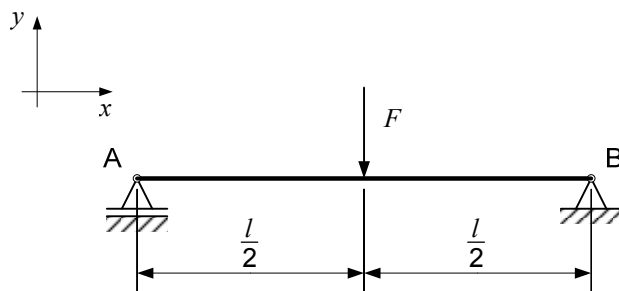
(2 točki)

- 2.2. Vrišite točko  $A(3, 4) \text{ m}$ . Izračunajte skupni statični moment danih sil glede na točko A.

(3 točke)



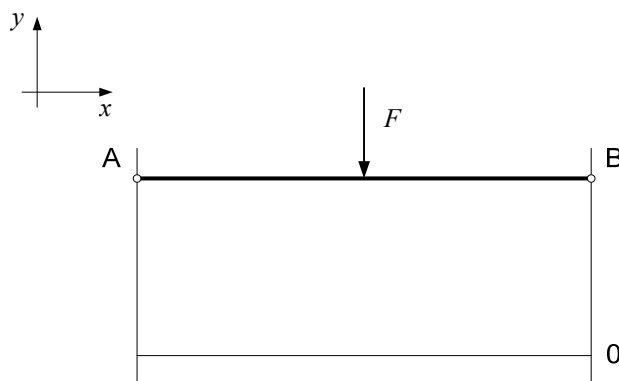
3. Dani nosilni sistem je obremenjen s točkovno obremenitvijo  $F$ , ki deluje na polovici razpona.



- 3.1. Izpeljite enačbo za izračun največjega notranjega upogibnega momenta  $M_{\text{maks}}$  v odvisnosti od sile  $F$ .

(4 točke)

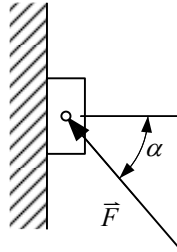
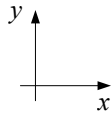
- 3.2. Skicirajte potek diagrama notranjega upogibnega momenta.



(1 točka)



4. Ob navpični hrapavi steni potiskamo telo teže  $\vec{F}_g$  s silo  $\vec{F}$ , ki deluje pod kotom  $\alpha$ . Telo se giblje enakomerno navzgor.



- 4.1. Narišite vse sile, ki delujejo na telo.

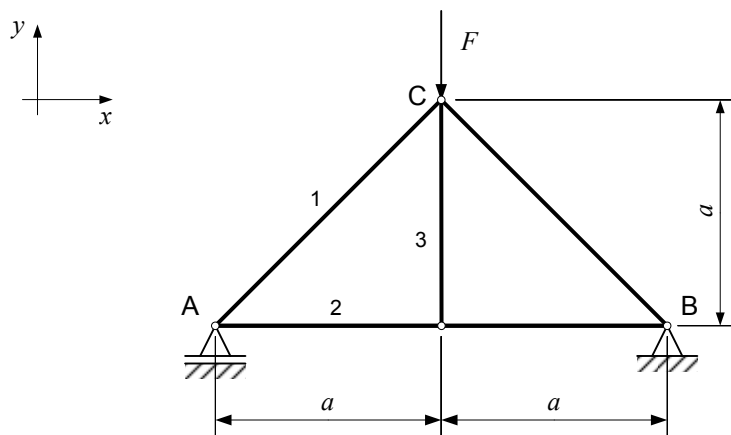


- 4.2. Izpeljite enačbo za velikost  $F$  sile  $\vec{F}$ , ki je potrebna za enakomerno gibanje telesa, če je količnik trenja  $\mu$ . (2 točki)

(3 točke)



5. Paličje na sliki je v točki C obremenjeno z vertikalno silo  $F$ .



- 5.1. Z dano enačbo ( $2 \cdot v = n + p$ ) preverite notranjo statično določenoost paličja in zapišite ugotovitev.

(2 točki)

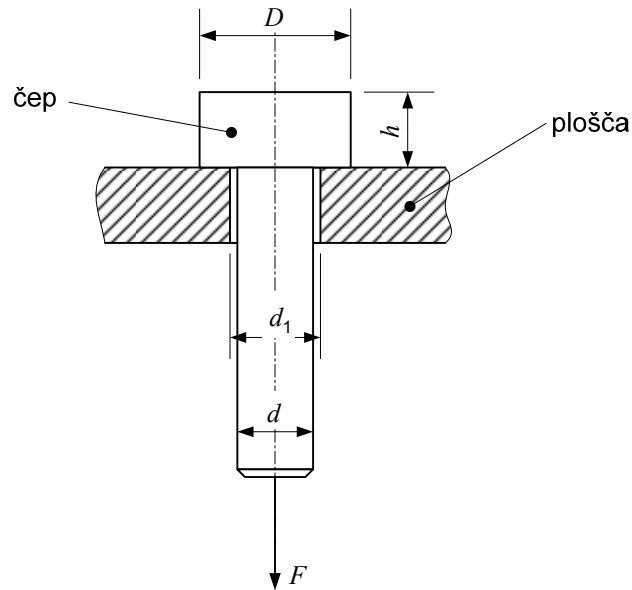
- 5.2. Izrazite enačbo za velikost sile v palici 1 v odvisnosti od velikosti sile  $F$ .

(3 točke)





6. V ploščo z izvrtino premera  $d_1$  je vstavljen čep, ki je obremenjen s silo  $F$ . Čep ima premer glave  $D$ , višino glave  $h$  in premer stebra  $d$ .



Napišite enačbo za:

- 6.1. ploščino prereza, ki je obremenjen na nateg,

(1 točka)

- 6.2. ploščino prereza, ki je obremenjen na strig,

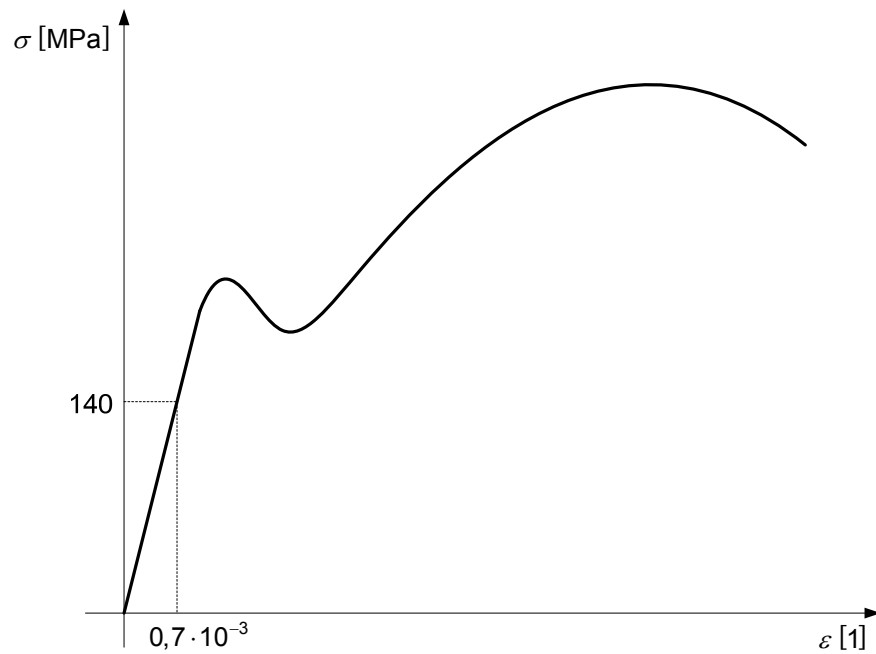
(2 točki)

- 6.3. ploščino, ki prenaša površinski tlak.

(2 točki)



7. Dan je diagram  $\sigma$ - $\varepsilon$  nekega materiala. Diagram je narisano v merilu.



- 7.1. Napišite enačbo Hookovega zakona.

(1 točka)

- 7.2. Izračunajte modul elastičnosti materiala, za katerega je narisano diagram na skici.

(2 točki)

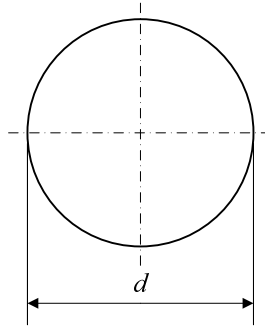
- 7.3. V diagramu označite s črko M točko, s katero je določena natezna trdnost materiala. Ugotovite natezno trdnost.

(2 točki)



8. Nosilec s premerom  $d = 10$  cm je obremenjen na vzvoj tako, da je maksimalna vzvojna (torzijska) napetost v nosilcu  $50 \text{ N/mm}^2$ .

8.1. Narišite diagram razporeditve napetosti po prerezu.



(1 točka)

- 8.2. Napišite enačbo za maksimalno vzvojno napetost in razložite pomen veličin v enačbi.

(2 točki)

- 8.3. Določite napetost 2 cm od središča prereza.

(2 točki)



9. V posodi je voda gostote  $\rho$ . Na njeno gladino položimo homogeno kroglo gostote  $\rho_1 = 0,8\rho$ . Obkrožite pravilne trditve.

9.1. Krogla bo (1 pravilen odgovor)

- A potonila na dno posode.
- B lebdela v vodi na kateri koli globini.
- C plavalna delno potopljena.

(1 točka)

9.2. Velikost sile vzgona, ki deluje na kroglo, je odvisna od (2 pravilna odgovora)

- A oblike posode.
- B gostote vode.
- C tlaka zraka v okolici posode.
- D prostornine potopljenega dela krogle.

(2 točki)

9.3. Prijemališče sile vzgona je (1 pravilen odgovor)

- A v težišču krogle.
- B v težišču potopljenega dela krogle.
- C v težišču dela krogle, ki je nad gladino vode.

(1 točka)

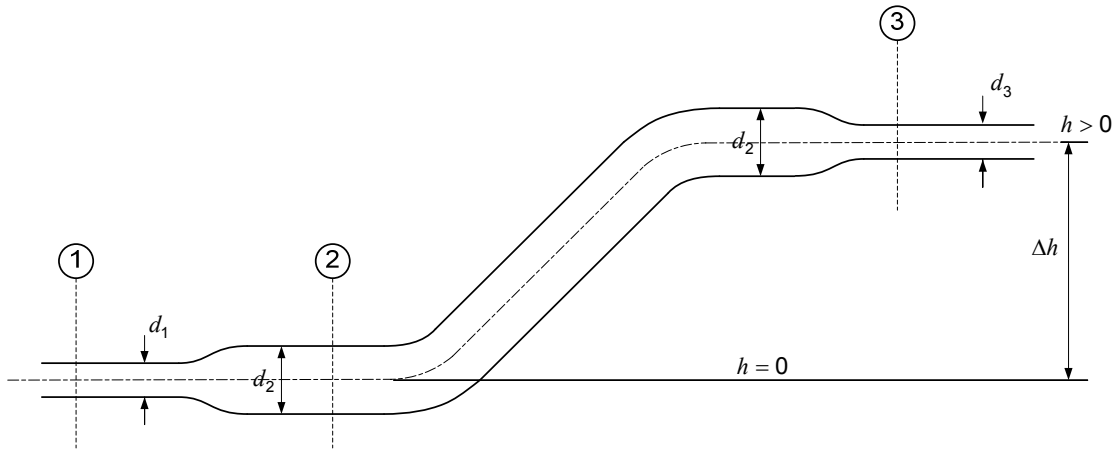
9.4. Pri obravnavani krogli povečamo gostoto tekočine v posodi. Zaradi tega (1 pravilen odgovor)

- A se velikost sile vzgona na kroglo ne spremeni.
- B se velikost sile vzgona na kroglo poveča.
- C se velikost sile vzgona na kroglo zmanjša.

(1 točka)



10. Po narisanim cevovodu se pretaka idealna kapljevina. Na skici so označeni trije prerezi cevovoda, za katere velja:  $d_1 = d_3 < d_2$ .  $\Delta h$  je sprememba višine cevovoda.



Preučite razmere med vrednostmi fizikalnih veličin v posameznih prerezih. Med spodaj navedenimi veličinami postavite ustrezen matematični znak (enačaj ali neenačaj, na primer  $h_3 > h_1$ ).

10.1.  $v_2$   $v_1$

(1 točka)

10.2.  $p_1$   $p_3$

(1 točka)

10.3.  $p_1$   $p_2$

(1 točka)

10.4.  $v_1$   $v_3$

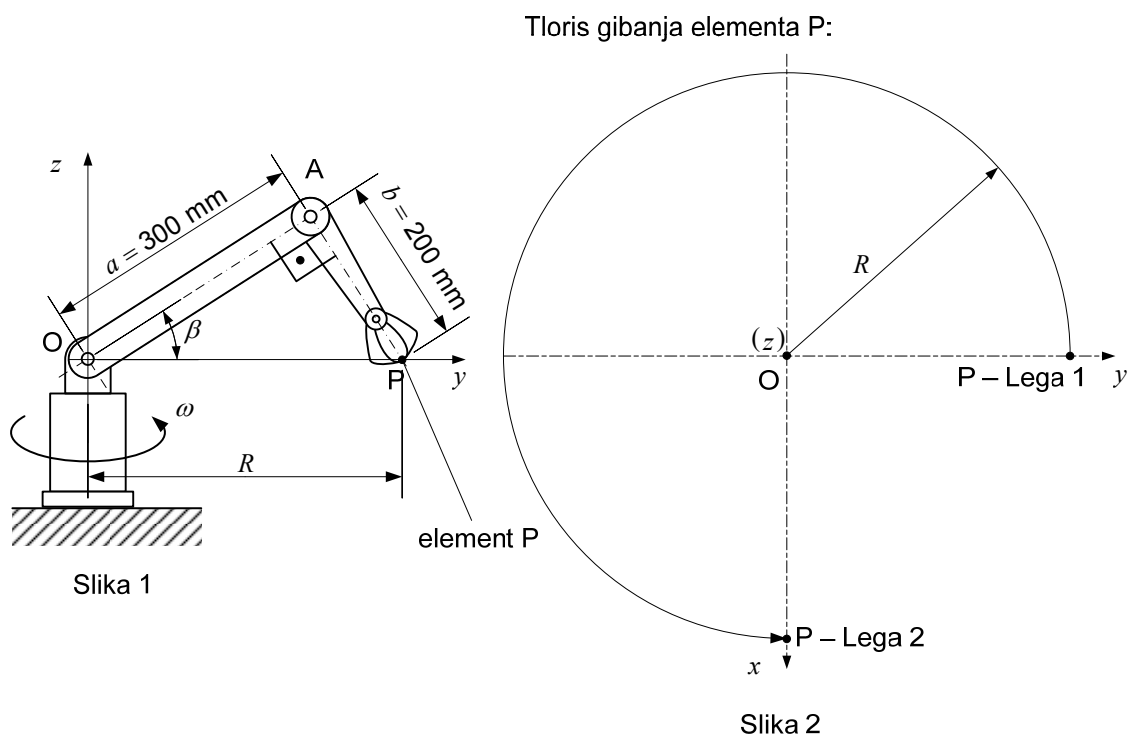
(1 točka)

10.5.  $v_2$   $v_3$

(1 točka)



11. Industrijski robot (gl. slika 1) prenaša element P v ravnini  $x-y$  iz lege 1 v lego 2. Iz narisane lege 1 se enakomerno zavrti okoli osi  $z$  za  $270^\circ$  v protiumni smeri v lego 2 (gl. slika 2). Pot mora opraviti v času  $t = 1$  s. Dimenziji ročiča robota:  $a = 300$  mm,  $b = 200$  mm.



- 11.1. Izračunajte velikost vrtilne frekvence  $n$  rotacije robota v  $\text{min}^{-1}$ .

(10 točk)



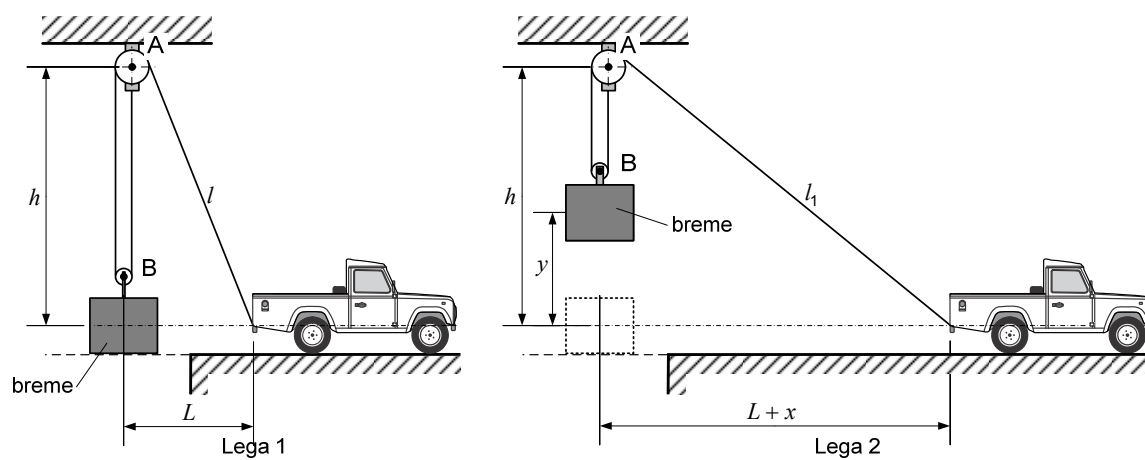
M 1 8 1 7 4 1 1 1 1 5

**Prazna stran**

**OBRNITE LIST.**



12. Vlečno vozilo z uporabo škripčevja (pritrjeni A + gibljivi škripec B) enakomerno dviguje breme mase  $m = 120 \text{ kg}$ . Vse izgube zaradi trenja in lastne teže vrvi ter škripcev zanemarimo. Dimenziji na sliki:  $h = 5 \text{ m}$ ,  $L = 2 \text{ m}$ .



- 12.1. Izračunajte velikost osne sile  $F_v$  v vrvi pri dviganju bremena.

(2 točki)

- 12.2. Za kolikšno razdaljo  $x$  se mora premakniti vlečno vozilo, da se breme s tal dvigne za  $y = 2 \text{ m}$  (lega 2)?

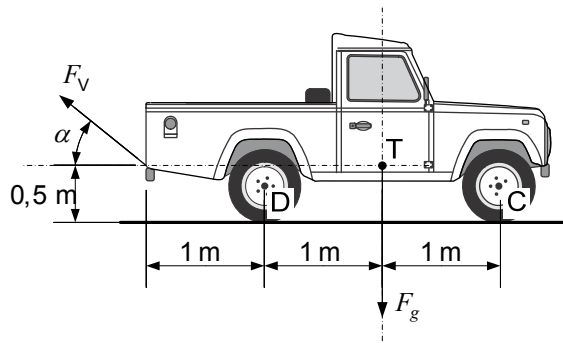
(4 točke)





M 1 8 1 7 4 1 1 1 1 7

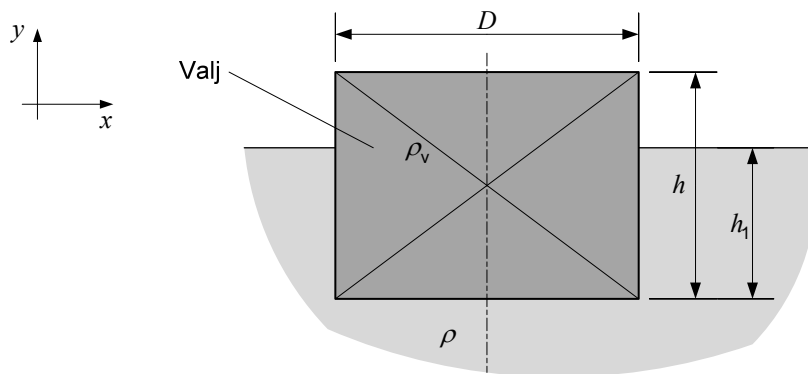
12.3. Izračunajte minimalno potrebno težo vlečnega vozila, da pri dviganju bremena (lega 1) zadnji kolesi (D) ostaneta na tleh neobremenjeni. Sprednji kolesi (C) sta blokirani proti horizontalnemu premiku.



(4 točke)



13. Homogen valj premera  $D = 200$  mm, višine  $h = 150$  mm in gostote  $\rho_v$  plava v homogeni tekočini gostote  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>, kakor kaže slika.

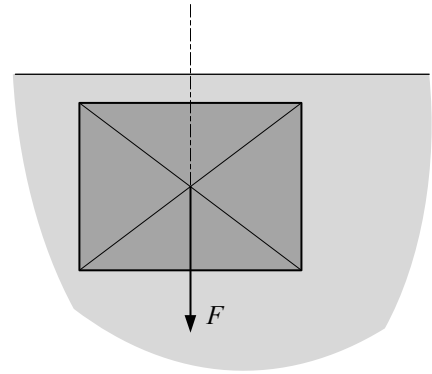


- 13.1. Izračunajte gostoto materiala valja  $\rho_v$ , ko je globina potopitve valja  $h_1 = 100$  mm.

(6 točk)



13.2. Izračunajte, s kolikšno silo  $F$  moramo povleči valj navzdol, da ga popolnoma potopimo.



(4 točke)



**Prazna stran**