



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



JESENSKI ROK

# MEHANIKA

## ≡ Izpitna pola 2 ≡

**Sreda, 1. september 2004 / 135 minut**

*Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki: kandidat prinese s seboj nalivno pero ali kemični svinčnik in risalni pribor, Zbirko formul, veličin in preglednic iz mehanike, žepni računalnik brez grafičnega zaslona in brez možnosti simboličnega računanja. Kandidat dobi ocenjevalna obrazca.*

SPLOŠNA MATURA

### NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani 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 obrazca za ocenjevanje).

V izpitni poli je večina nalog in vprašanj podobna tistim, ki ste jih reševali pri pouku. 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. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva. Skica Vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi.

Odgovore pišite v za to predvideni prostor, z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite urejeno in čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

**Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.**

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo Vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 16 strani.*



**Navodila za reševanje:**

Nalog se lotite analitično in, če je treba, grafično. Zahtevajo rešitve iz uporabe naravnih zakonov in definicij mehanike (področje preverjanja B) ter iz načrtovanja reševanja problema in vrednotenja dobljenih rezultatov (področje preverjanja C).

Obvezno vstavljajte vrednosti veličin v enačbe, ki jih uporabljate pri reševanju nalog. Pri izračunanih vrednostih morate obvezno pripisati enote.

Zgled:

Izračunajte ploščino pravokotnika s stranicama 5 cm in 3 cm.

Rešitev:

$$A = ab$$

$$A = 5 \cdot 3$$

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

in ne

$$A = ab$$

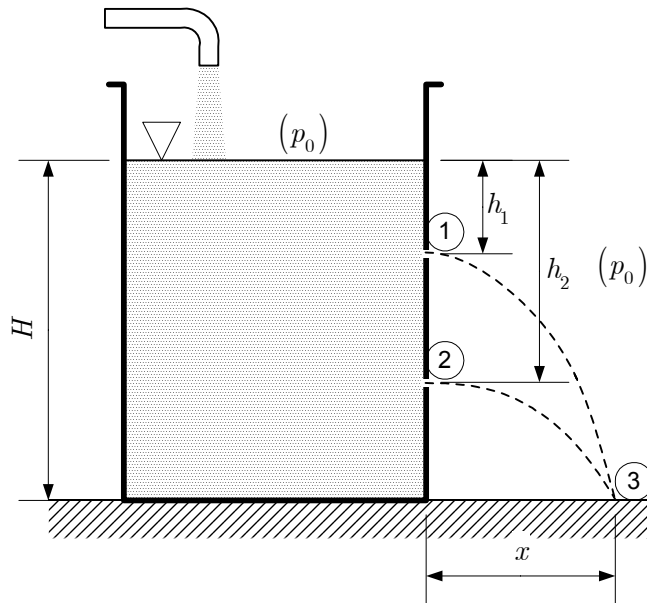
$$A = 15$$

Naloge s področja preverjanja B so ovrednotene z 20 točkami, s področja preverjanja C pa s 30 točkami.

PODROČJE PREVERJANJA B

B1

Posodo polnimo skozi pipo tako, da je višina gladine  $H = 3$  m stalna. V stranski steni sta na mestih ① in ② izdelani enaki (majhni) izvrtini. Znan je višina druge izvrtine  $h_2 = 2$  m. Pri iztekanju vode zanemarimo vse upore.



Izračunajte:

a) iztočno hitrost vode skozi odprtino ②;

(4 točke)

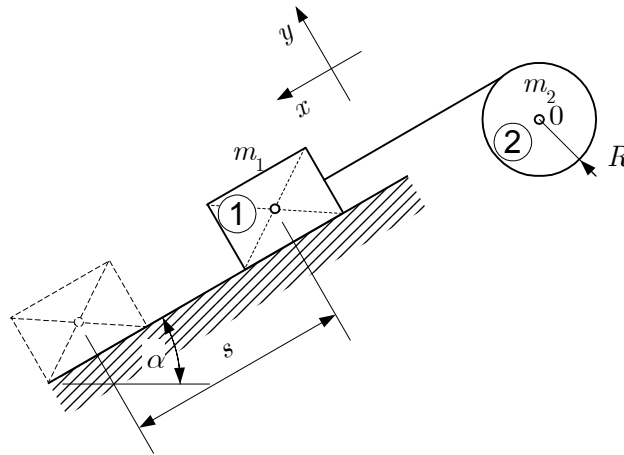
b) razdaljo  $x$ , ki jo doseže curek vode iz odprtine ②;

(7 točk)

- c) višino prve odprtine  $h_1$ , da bo curek vode iz te odprtine dosegel točko ③ (enako razdaljo  $x$  ).  
(9 točk)

## B2

Na strmino z naklonskim kotom  $\alpha = 50^\circ$  položimo kvader z maso  $m_1 = 80$  kg. Kvader je pripet na vrv, ki je ovita okrog valja s polmerom  $R = 0,2$  m. Valj je vrtljivo vpet na os 0. Na začetku kvader in valj mirujeta, vrv pa je napeta.



a) Narišite vse sile, ki delujejo na kvader, preden se začne gibati navzdol.

(2 točki)

b) Izračunajte pospešek gibanja kvadra po strmini navzdol, če v času 6 s opravi 9 m poti.

(2 točki)

c) Določite silo v vrvi, če je količnik drsnega trenja  $\mu = 0,25$ .

(7 točk)

d) Izračunajte moment, ki pospešuje valj, in kotni pospešek rotacije valja.

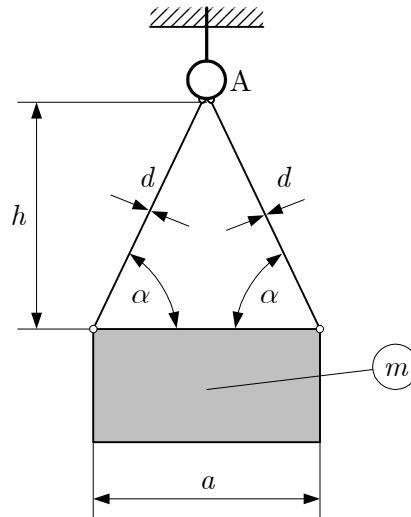
*(4 točke)*

e) Izračunajte vztrajnostni moment in maso valja  $m_2$ .

*(5 točk)*

**B3**

Breme mase  $m = 1200$  kg je obešeno na dve jekleni palici premera  $d = 8$  mm. Izmeri na skici sta:  $a = 0,8$  m in  $h = 1,5$  m.



a) Izračunajte teža bremena, naklonski kot  $\alpha$  in dolžino palice.

(6 točk)



b) Za ravnotežni primer izračunajte silo v palici in silo v stropnem vijaku A.

(6 točk)

c) Ugotovite ustreznost premera palice, če je dopustna napetost jekla  $\sigma_{\text{dop}} = 150 \text{ N/mm}^2$

(5 točk)

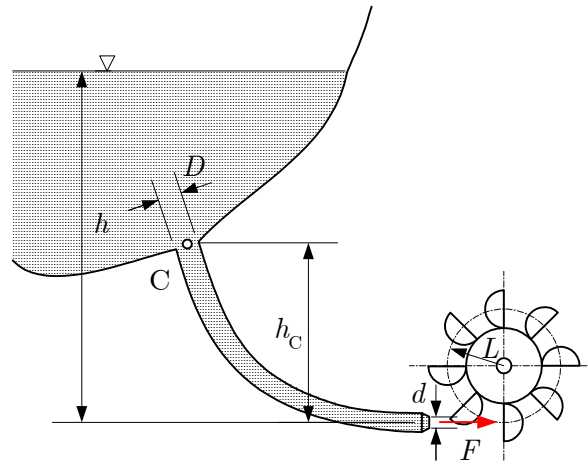
d) Za koliko se palica podaljša, če je modul elastičnosti jekla  $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$

(3 točke)

### PODROČJE PREVERJANJA C

C1

Skozi šobo premera  $d = 5$  cm na turbinske lopatice priteče 88 kg vode vsako sekundo. Gostota vode je  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>. Turbinske lopatice so nameščene na rotorju turbine v oddaljenosti  $L = 40$  cm.



a) Izračunajte hitrost curka vode na turbinske lopatice.

(6 točk)

b) Izračunajte vrtilno frekvenco rotorja turbine, če je obodna hitrost lopatic enaka polovični hitrosti iztekajoče vode.

(5 točk)

c) Izračunajte idealno višino  $h$  do gladine, če vse izgube v cevovodu zanemarimo.

*(3 točke)*

d) Izračunajte vstopno hitrost vode v cevovod, ki je na višini  $h_C = 70$  m, če je vstopni premer cevi enak  $D = 10$  cm .

*(4 točke)*

e) Silo curka na turbinsko lopatico izračunamo z enačbo  $F = \frac{q_m v}{2}$ . Izračunajte moment sile curka, s katerim poženemo turbino.

(3 točke)

f) Izračunajte moč, ki jo prenaša gred turbine.

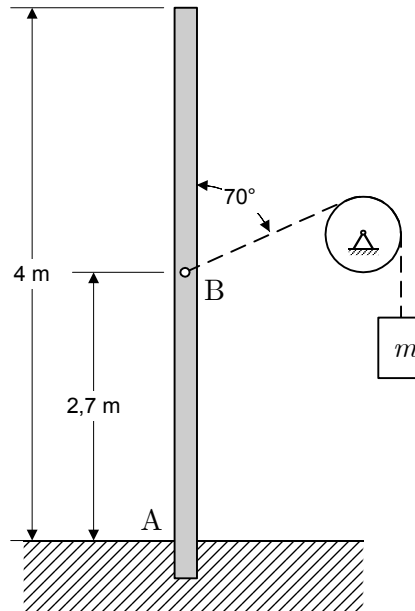
(4 točke)

g) Izračunajte največjo torzijsko napetost v gredi turbine, če je premer gredi 5 cm .

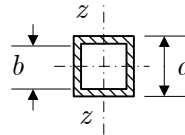
(5 točk)

C2

Votel pokončni steber iz jeklene kvadratne cevi je zabetoniran v vodoravno podlago. Zunanja mera stebra je  $a = 120$  mm, notranja pa  $b = 100$  mm. V točki B je na steber pripeta vrvi, ki je speljana prek škripca. Na vrvi visi breme z maso 650 kg. Trenje v ležaju škripca ter težo stebra in vrvi zanemarite.



Prerez stebra:



a) Skicirajte vse sile, ki delujejo na steber.

(2 točki)

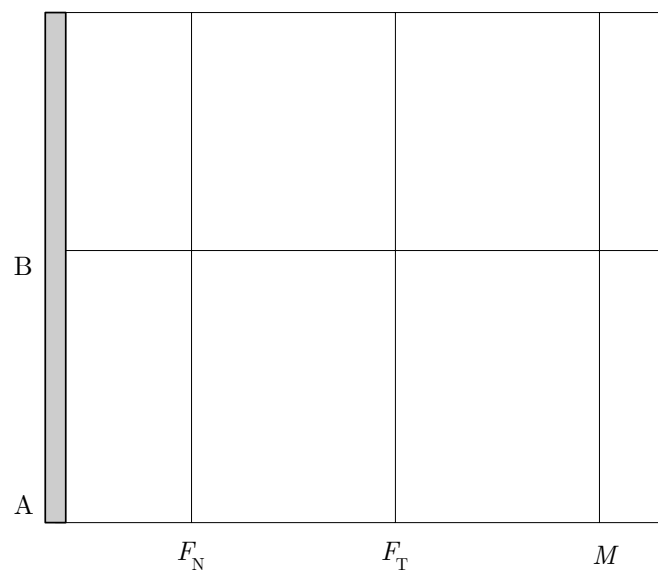


b) Imenujte podporo stebra in izračunajte reakcije.

(8 točk)

c) Skicirajte diagrame notranjih sil in upogibnega momenta vzdolž osi stebra.

(6 točk)



d) Izračunajte vztrajnostni moment prereza stebra za os  $z - z$ .

*(3 točke)*

e) Izračunajte odpornostni moment prereza stebra za os  $z - z$ .

*(3 točke)*

f) Izračunajte največjo upogibno napetost v stebru. S črko S označite to mesto na stebru.

(3 točke)

g) Izračunajte najmanjši potrebni premer žice, iz katere je spletena vrv.  
(Vrv je spletena iz 19 žic, dopustna napetost v žici pa je  $\sigma_{\text{dop}} = 170 \text{ N/mm}^2$ .)

(5 točk)