



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 4 1 7 4 1 1 2

SPOMLADANSKI ROK

# MEHANIKA

## ≡ Izpitna pola 2 ≡

**Ponedeljek, 7. junij 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

$$A = ab$$

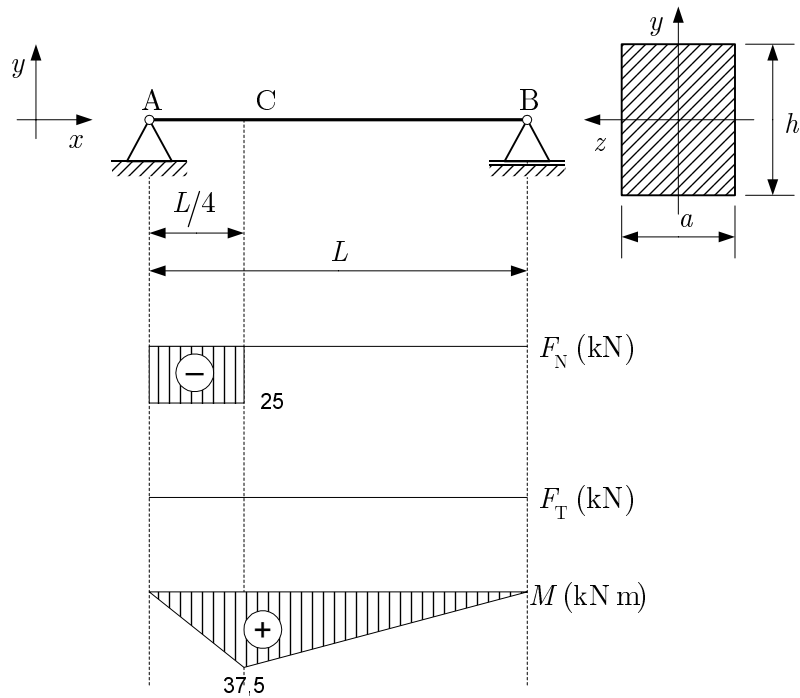
$$A = 15$$

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

### PODROČJE PREVERJANJA B

**B1**

Za prikazani nosilec konstantnega prereza sta znani oblika in razmerje stranic prečnega prereza  $a : h = 2 : 3$ . Znana sta še diagrama  $F_N$  in  $M$  ter njuni največji vrednosti. Dolžina nosilca je  $L = 4$  m, potrebni odpornostni moment pri upogibu pa je  $W_z = 375 \text{ cm}^3$ .



- a) Vrišite ustrezni sili (vodoravno in navpično), ki delujeta na nosilec v točki C, in ju označite. Vrišite in ustrezno označite reakcije v podporah A in B.

(2 točki)

b) Izračunajte velikosti reakcij v podporah A in B v smereh koordinatnih osi.

*(6 točk)*

c) Izračunajte velikost zunanje sile, ki deluje v točki C.

*(6 točk)*

d) Narišite potek diagrama prečnih sil  $F_T$  in vpišite njihove značilne vrednosti.

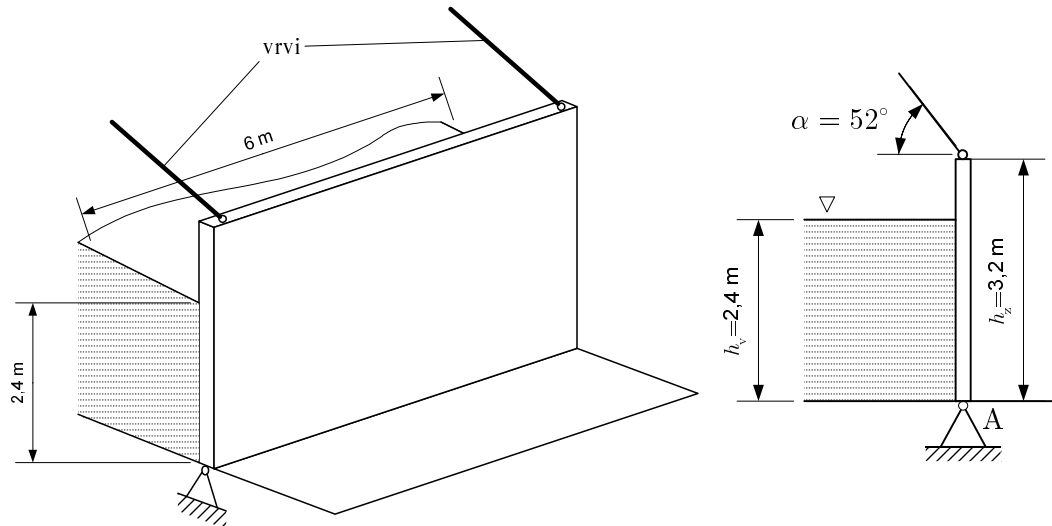
*(2 točki)*

e) Izračunajte ustrezne dimenzije prereza  $a$  in  $h$ . Vpliv striga zanemarite.

*(4 točke)*

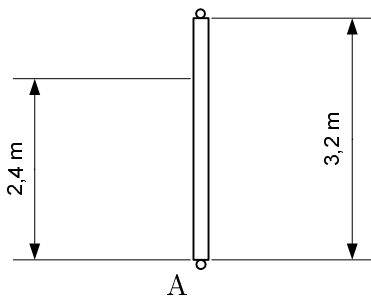
## B2

Zapornica dolžine 6 m zapira 2,4 m visok vodni kanal pravokotnega prereza. Zapornica je vrtljivo vpeta v dno kanala. Da se zapornica ne odpre, je na vrhu zasidrana z dvema jeklenima vrvi, ki s horizontalo oklepata kot  $\alpha = 52^\circ$ . Višina zapornice je 3,2 m, njena teža pa  $F_g$ . Gostota vode je  $10^3 \text{ kg/m}^3$ .



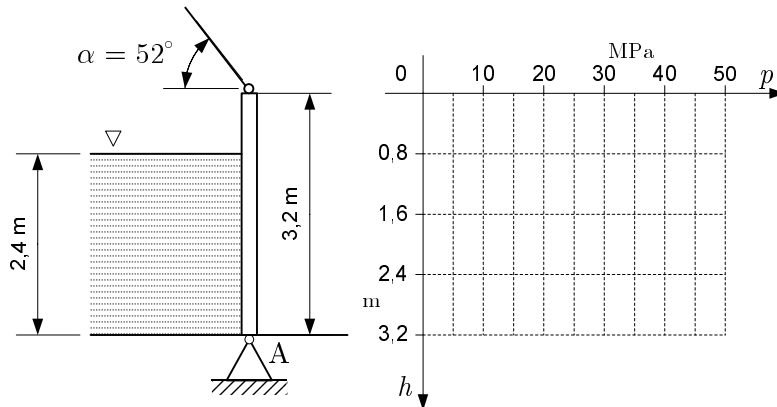
- a) Narišite vse sile, ki delujejo na zapornico, in pri tem upoštevajte, da je prijemališče hidrostatične sile na dveh tretjinah globine omočenega dela zapornice. Kotirajte prijemališče hidrostatične sile.

(4 točke)



- b) Izračunajte hidrostatični tlak na dnu kanala. Narišite graf hidrostatičnega tlaka na zapornico vzdolž njene celotne višine. V graf vpišite značilne vrednosti tlaka.

(5 točk)



- c) Izračunajte celotno silo, s katero voda deluje na zapornico.

(5 točk)

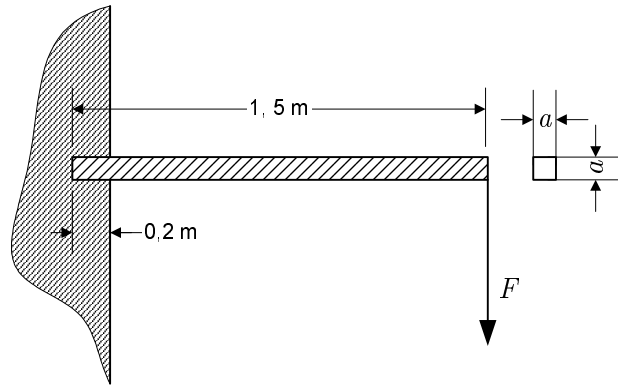
- d) Izračunajte silo v posamezni vrvi.

(6 točk)



**B3**

1,5 m dolgo jekleno palico kvadratnega prereza vgradimo v nepodajno navpično steno. Na prostem koncu jo obtežimo s silo  $F$ , kot kaže skica. Teža palice je 289 N, gostota materiala palice  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$ , natezna trdnost pa  $R_m = 350 \text{ N/mm}^2$ .



**Izračunajte:**

a) stranico kvadratnega prereza palice;

(6 točk)

b) dopustno napetost materiala palice, če je zahtevana varnost 2,5;

(2 točki)

c) vztrajnostni in odpornostni moment prereza palice;

*(4 točke)*

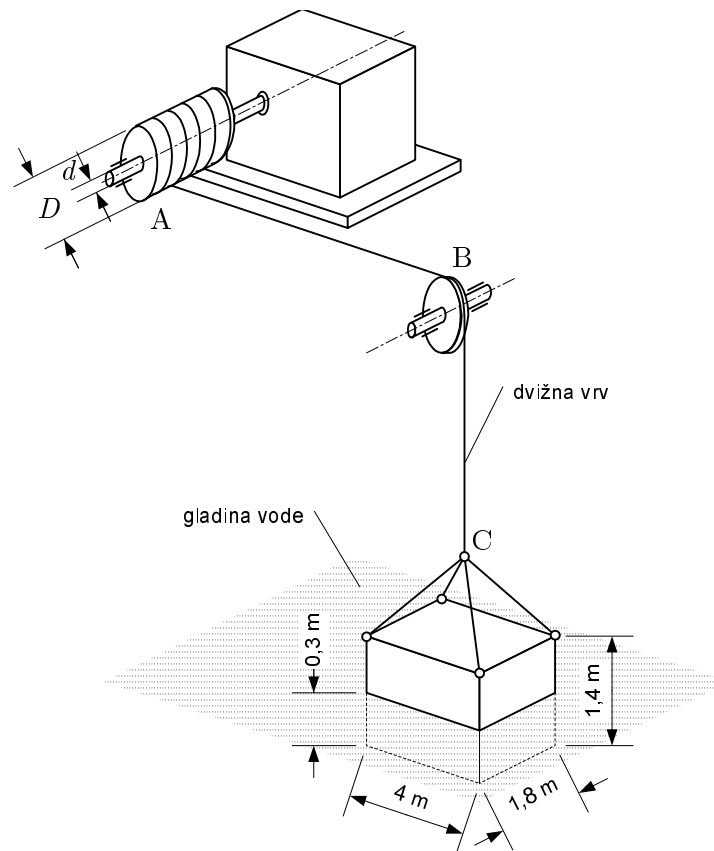
d) največjo dovoljeno silo  $F$ , če lastne teže palice ne upoštevamo.

*(8 točk)*

## PODROČJE PREVERJANJA C

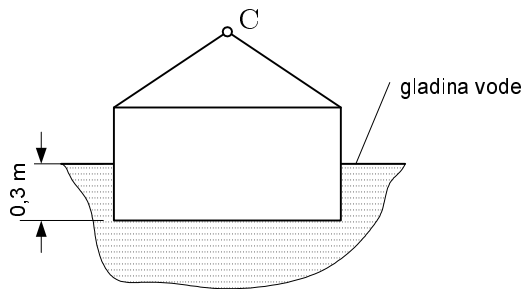
C1

Zaboj teže 35 kN s preprostim dvigalom dvigamo iz vode z enakomerno hitrostjo 4,8 m/min, kakor kaže skica. Zaboj je na vogalih pritrjen na štiri enako dolge vrvi, ki so v točki C pripete na dvižno vrv. Ta je speljana prek škripca B do navijalnega bobna A s premerom  $D = 180$  mm. Premer gredi, na katero je nasajen navijalni boben, je  $d = 100$  mm. Gostota vode je  $1020 \text{ kg/m}^3$ , dolžina, širina in višina ter trenutni položaj zaboja pa so razvidni iz skice. Teža zaboja je enakomerno razporejena po celotni prostornini.



a) Skicirajte vse sile, ki delujejo na zaboj v narisanim položaju.

(2 točki)



b) Izračunajte, s kolikšno silo je napeta dvižna vrv ABC v narisanim položaju zaboja.

(7 točk)

c) Izračunajte vrtilno frekvenco navijalnega bobna v  $s^{-1}$  in  $min^{-1}$ .

(6 točk)

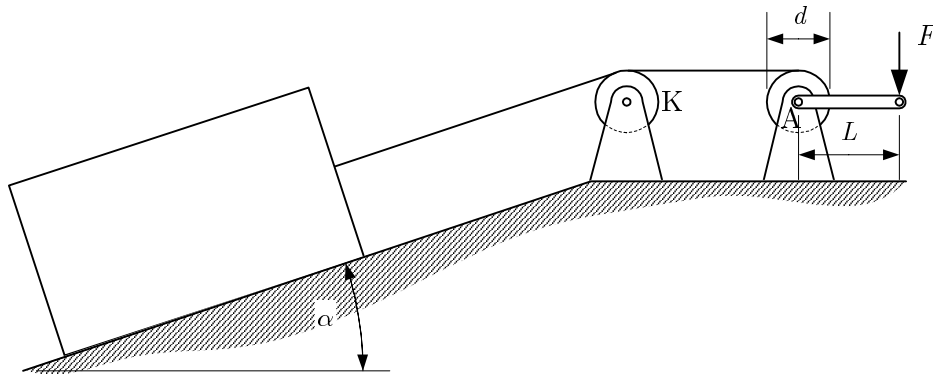
d) Izračunajte silo v dvižni vrvi ABC in potrebno moč za dviganje, ko je zaboj v celoti iz vode. *(4 točke)*

e) Izračunajte največjo torzijsko napetost v gredi navijalnega bobna. *(7 točk)*

f) Z izračunom ugotovite, ali je bil zaboj pred začetkom dviganja v celoti potopljen. Utemeljite odgovor. *(4 točke)*

## C2

Zaboj z maso 200 kg vlečemo z ročnim vitlom z enakomerno hitrostjo po strmini ( $\alpha = 20^\circ$ ) navzgor. Vrv, na katero je pritrjen zaboj, je speljana prek koluta K in se navija na boben s premerom  $d = 10$  cm. Trenje v ležajih zanemarite.



- a) Izračunajte silo v vrvi, če je potrebna sila roke na ročaj vitla  $F = 180$  N in dolžina ročice  $L = 0,3$  m.

(5 točk)

- b) Izračunajte kotno hitrost bobna in hitrost premikanja bremena, če za en obrat ročice potrebujemo 0,5 s.

(5 točk)

- c) Skicirajte ročico kot konzolni nosilec z vsemi silami, ki delujejo nanjo, in narišite diagram upogibnega momenta vzdolž osi nosilca.

Izračunajte največjo vrednost upogibnega momenta.

*(4 točke)*

- d) Skicirajte vse sile na zaboj, težo zaboja razstavite na statično in dinamično komponento ter izračunajte vrednosti obeh komponent.

*(7 točk)*

e) Izračunajte silo trenja, ki deluje na drsni površini.

*(4 točke)*

f) Izračunajte delo, ki ga vložimo pri enem obratu ročice.

*(5 točk)*