



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 1 5 1 7 4 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MEHANIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Četrtek, 4. junij 2015 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, risalni pribor, Zbirko formul, veličin in preglednic iz mehanike ter računalno brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.*

*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 3 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve, ki jih pišete 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 12 strani, od tega 1 prazno.*



**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 5cm in 3cm.

Rešitev:

$$A = a \cdot b$$

$$A = 5 \cdot 3$$

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

in ne

$$A = a \cdot b$$

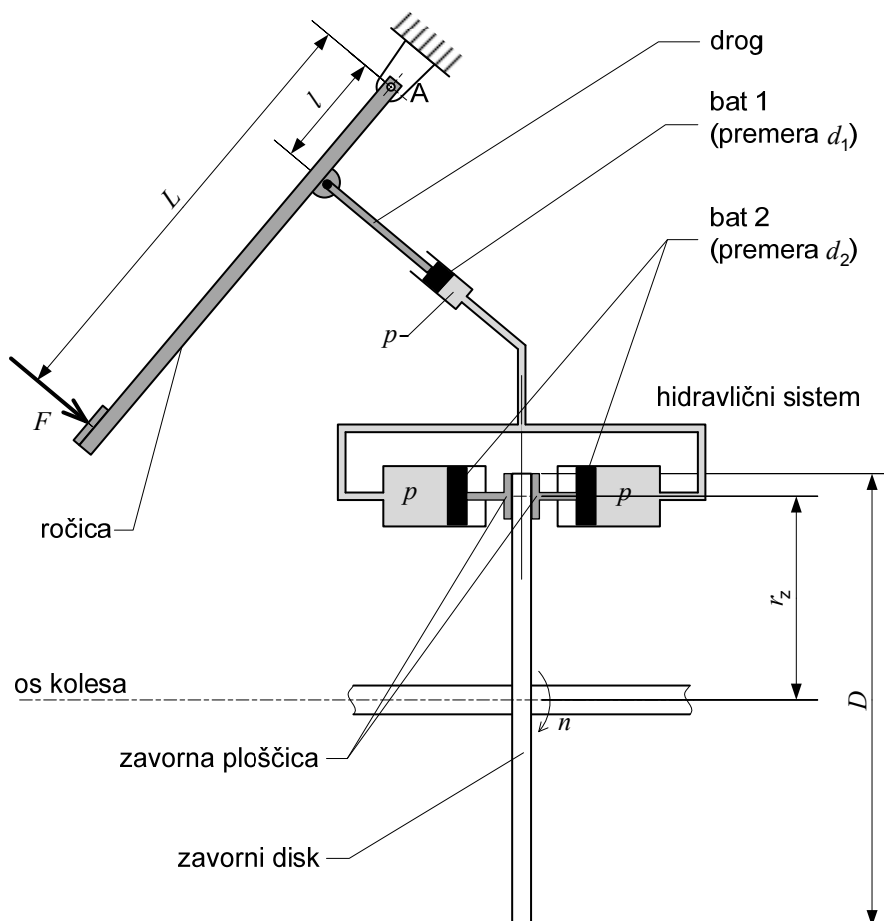
$$A = 15$$



1. Na osi kolesa je nameščen zavorni disk premera  $D = 200$  mm, ki se vrti z vrtilno frekvenco  $n = 900 \text{ min}^{-1}$ . Vrtenje osi kolesa zaviramo z delovanjem sile  $F = 5$  N na ročici  $L = 200$  mm in hidravličnim sistemom na zavorni ploščici. Med zavorno ploščico in diskom je koeficient trenja  $\mu = 0,5$ . Lastno težo droga in ročice ter vse upore hidravličnega sistema zanemarimo.

Dimenzije na sliki:

$l = 50$  mm, premer bata 1  $d_1 = 10$  mm, premer bata 2  $d_2 = 25$  mm,  $r_z = 90$  mm



- 1.1. Na katerem zakonu temelji delovanje hidravličnega sistema na skici?

(1 točka)

- 1.2. Izračunajte velikost sile, s katero drog ročice deluje na bat 1 premera  $d_1$ .

(3 točke)



- 1.3. Izračunajte velikost tlaka  $p$  v hidravličnem sistemu in velikost sile, s katero bat 2 premera  $d_2$  pritiska na zavorni disk.

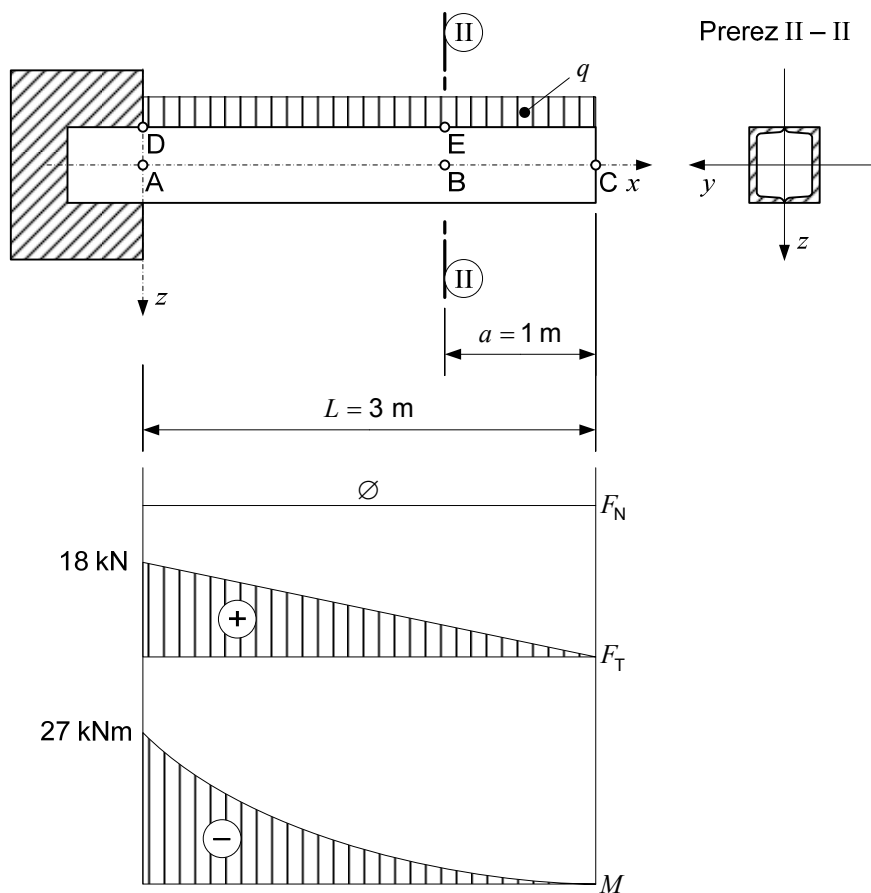
(6 točk)

- 1.4. Izračunajte čas, v katerem se os kolesa oziroma zavorni disk ustavi, če upoštevamo, da je masni vztrajnostni moment rotirajočih teles  $J = 0,08 \text{ kg m}^2$ .

(10 točk)



2. Nosilec je sestavljen iz dveh vroče valjanih jeklenih profilov U140 – DIN 1026: 1963 – 10, tako kakor prikazuje prerez II – II. Nosilec je obtežen z enakomerno zvezno obremenitvijo  $q$ . Dani so diagrami notranjih obremenitev vzdolž osi nosilca. Lastno težo nosilca zanemarite.



- 2.1. Obkrožite, s katerimi osnovnimi obremenitvami je obremenjen prerez II – II (dva pravilna odgovora):

- A nateg,
- B tlak,
- C strig,
- D upogib,
- E vzvoj (torzija).

(2 točki)



- 2.2. Skicirajte model nosilca z vsemi silami, ki delujejo nanj, napišite vrednosti reakcij in izračunajte breme  $q$ . Pri risanju bodite pozorni na dejanske smeri reakcij in vrisan koordinatni sistem.

(7 točk)

- 2.3. Izračunajte vztrajnostni (drugi) moment prečnega prereza nosilca glede na os  $y$  in iz njega pripadajoči odpornostni moment.

(6 točk)



- 2.4. Izračunajte največjo normalno napetost v nosilcu in napišite, v kateri od označenih točk se pojavi. Dodatno vrišite še eno točko z enako absolutno vrednostjo napetosti in jo označite s črko G.

(6 točk)

- 2.5. Izračunajte povprečno tangencialno napetost v prerezu II – II.

(5 točk)

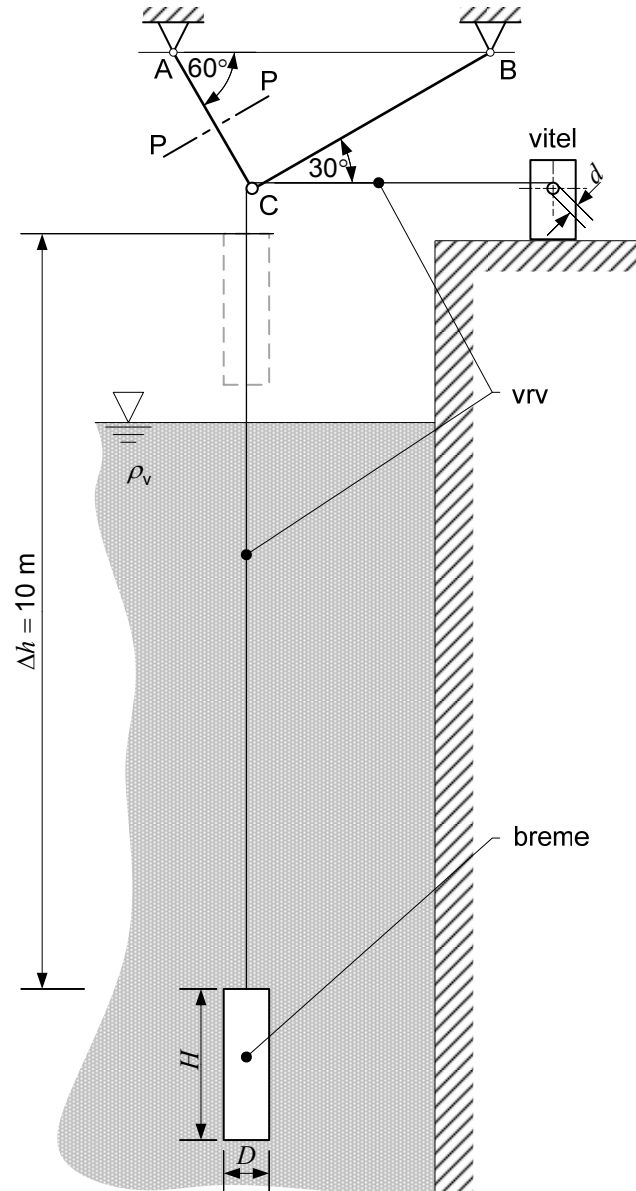
- 2.6. Kolikšna je normalna napetost v točki B? Napišite, v kateri od označenih točk je tudi tolikšna napetost.

(4 točke)





3. Slika prikazuje nosilno konstrukcijo ACB. V točki C, v kateri sta nosilna elementa AC in BC členkasto povezana, je nameščen škripec majhnega premera. Čez škripec je na boben vitla speljana vrv. Vrv se navija na boben vitla, ki se vrti z enakomerno vrtilno frekvenco  $n = 3 \text{ min}^{-1}$ , premer bobna je  $d = 12 \text{ cm}$ . Na vrvi visi v vodo potopljeno breme s težo  $F_g = 13868,6 \text{ N}$ . Breme ima obliko valja s premerom  $D = 0,6 \text{ m}$  in višino  $H = 2 \text{ m}$ . Gostota vode je  $\rho_v = 1 \text{ kg/dm}^3$ .

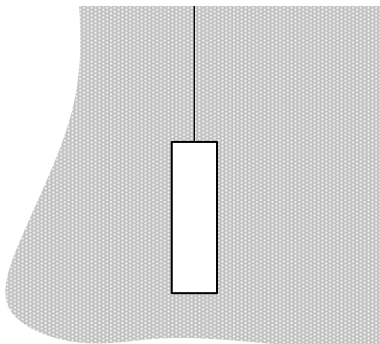


- 3.1. Izračunajte hitrost dviganja bremena.

(4 točke)



- 3.2. Vrišite vse sile, ki delujejo na breme, ko je to še v celoti potopljeno, in izračunajte velikost sile v vrvi. Upor vode in trenje zaradi počasnega dviganja zanemarite.



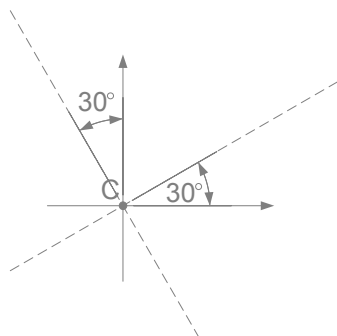
(8 točk)

- 3.3. Izračunajte čas, ki je potreben, da se breme dvigne za  $\Delta h = 10 \text{ m}$ .

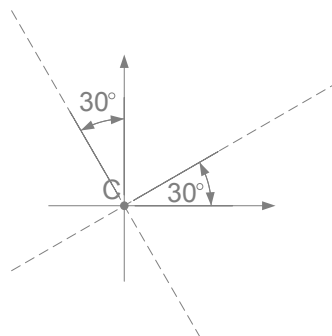
(3 točke)

- 3.4. Z uporabo vrisanih smernic narišite mnogokotnik sil za točko C, ko je breme v celoti zunaj vode. Pomagajte si z legopisom sil.

Legopis sil:



Mnogokotnik sil:



(4 točke)



- 3.5. Izračunajte velikost sil v elementih AC in BC ter zapišite, s katero vrsto obremenitve sta elementa obremenjena (nateg, tlak, upogib, strig, vzvoj). Upoštevajte, da je breme v celoti zunaj vode.

(6 točk)

- 3.6. Izračunajte dimenzijo stranice  $a$  kvadratnega prereza elementa AC, če je obremenjen s silo 19000 N in ima material dopustno napetost  $\sigma_{\text{dop}} = 100 \text{ N/mm}^2$ .

(5 točk)



**Prazna stran**