



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 1 1 1 7 4 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

Petek, 10. junij 2011 / 135 minut

Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:

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

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 v prvem in 2 strukturirani nalogi v drugem delu. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 120, od tega 60 v prvem delu in 60 v drugem delu. 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 nič (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 16 strani, od tega 1 prazno.

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. Nalog se lotite analitično in, če je treba, grafično. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva. Skica vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi. Naloge 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

$$A = ab$$

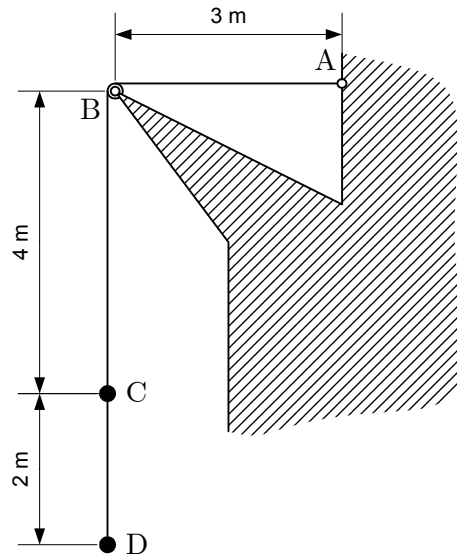
$$A = 15$$

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

PODROČJE PREVERJANJA B

B1

Na gibki jekleni žici premera $d = 2,5 \text{ mm}$ sta v točkah **C** in **D** obešeni točkovni bremeni (masni točki) s težama $F_{gC} = 400 \text{ N}$ in $F_{gD} = 700 \text{ N}$. Žica je pritrjena v točki **A** in je speljana preko majhnega koluta, ki je vrtljivo vpet na osi **B** (maso koluta, premer koluta in trenje zanemarite). Modul elastičnosti žice je $2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$.



a) Ugotovite in napišite osne sile v odsekih \overline{AB} , \overline{BC} in \overline{CD} .

(3 točke)

b) Izračunajte napetosti v odsekih \overline{CD} in \overline{BC} .

(6 točk)

c) Izračunajte podaljška odsekov \overline{CD} in \overline{AC} .

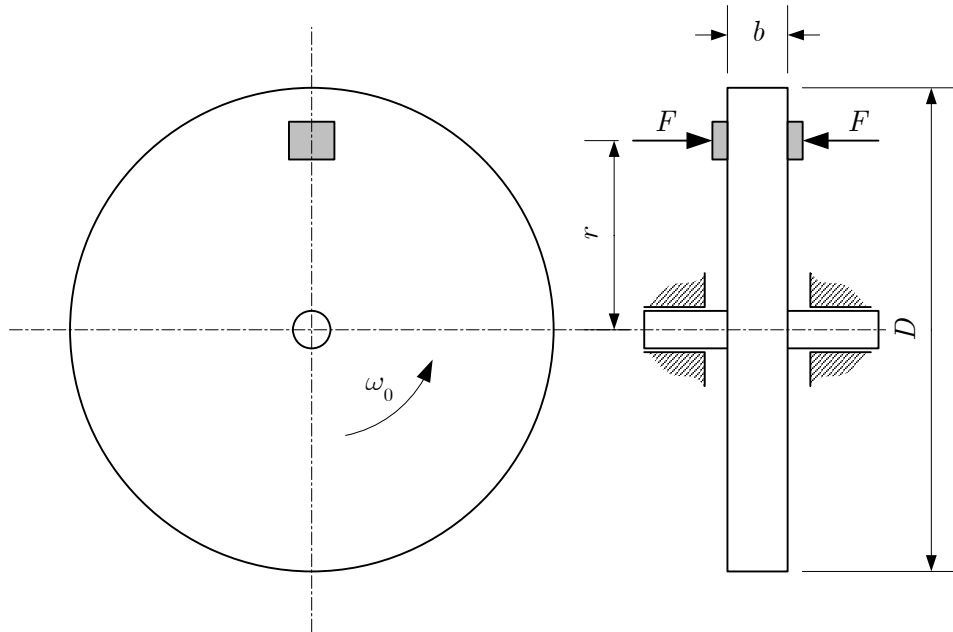
(8 točk)

d) Izračunajte navpična premika točk C in D.

(3 točke)

B2

Jeklen kolot s premerom $D = 0,8 \text{ m}$ in debelino $b = 0,2 \text{ m}$ rotira z vrtilno frekvenco $n = 420 \text{ min}^{-1}$. Kolot enakomerno pojemajoče ustavimo z ravnima kladicama, na kateri delujemo s silama F na razdalji $r = 0,35 \text{ m}$ od osi gredi. Gostota kolota je $\rho = 7,85 \text{ kg/dm}^3$.



Izračunajte:

a) maso in vztrajnostni moment kolota,

(4 točke)

b) kinetično energijo kolota pri $n = 420 \text{ min}^{-1}$,

(4 točke)

c) kotni pojemek α rotacije in število vrtljajev N , ki jih kolut naredi do ustavitve, če se ustavi v 30 s,

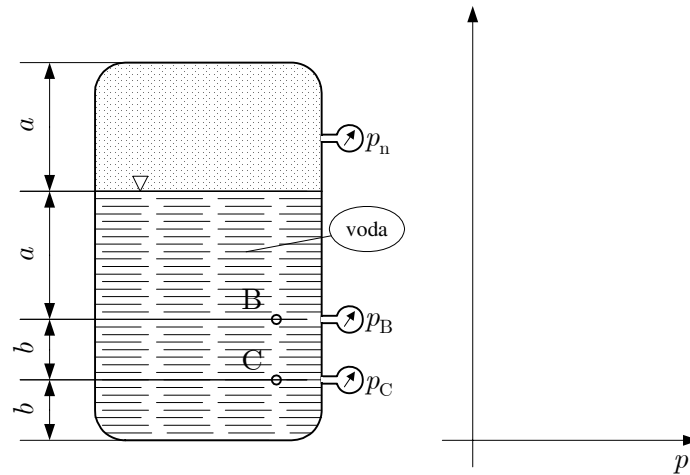
(4 točke)

d) potrebno velikost sil F , da se kolut ustavi v 30 s, če je dinamični količnik drsnega trenja enak $\mu = 0,4$.

(8 točk)

B3

V tlačni posodi je voda gostote 1 kg/dm^3 . Nad gladino je stisnjen zrak nadtlača $p_n = 0,3\text{ bar}$. Višini sta $a = 1\text{ m}$ in $b = 0,5\text{ m}$. Dno posode ima ploščino 40 dm^2 .



a) Izračunajte nadtlača, ki ju kažeta manometra v točkah B in C.

(8 točk)

b) Izračunajte silo, ki deluje na dno posode.

(8 točk)

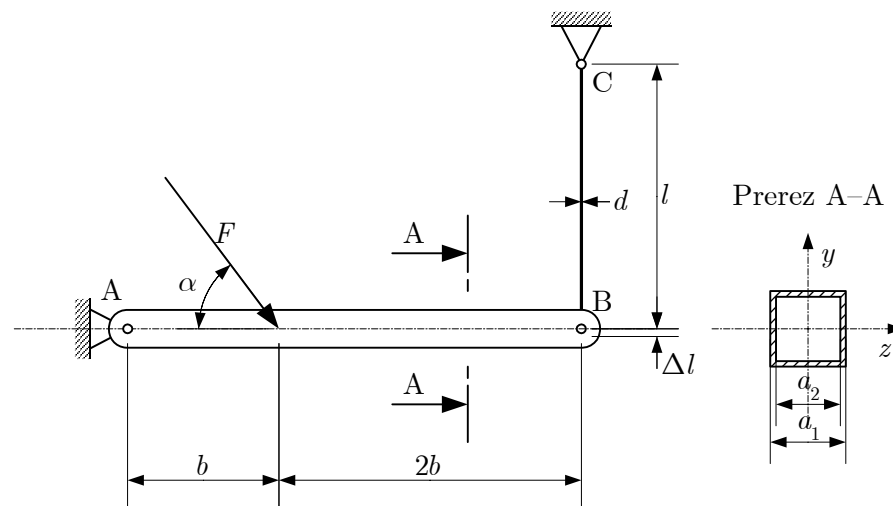
c) Narišite diagram spreminjanja nadtaka po višini posode, če gostoto stisnjenega zraka v posodi zanemarimo. (Diagram narišite v skico na začetku naloge.)

(4 točke)

PODROČJE PREVERJANJA C

C1

Nosilec na skici je obremenjen s silo $F = 20 \text{ kN}$, ki deluje pod kotom $\alpha = 60^\circ$. Prerez nosilca je kvadratna cev s stranicama $a_1 = 120 \text{ mm}$ in $a_2 = 100 \text{ mm}$, dolžina nosilca pa je $3b$. V točki B je nosilec pritrjen na jekleno žico krožnega prereza s premerom $d = 8 \text{ mm}$ in dolžine $l = 2 \text{ m}$. Modul elastičnosti jekla je $2 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$. Upoštevajte, da je $b = 1,5 \text{ m}$. Lastno težo nosilca zanemarite.



a) Simbolično narišite nosilec \overline{AB} in imenujte podpori.

(3 točke)

b) Vrišite in izračunajte reakcije ter določite največji upogibni moment v nosilcu \overline{AB} .

(8 točk)

c) Narišite diagrame notranjih sil in upogibnih momentov ter vpišite vrednosti na značilnih mestih.

(6 točk)

d) Izračunajte največjo upogibno napetost v nosilcu.

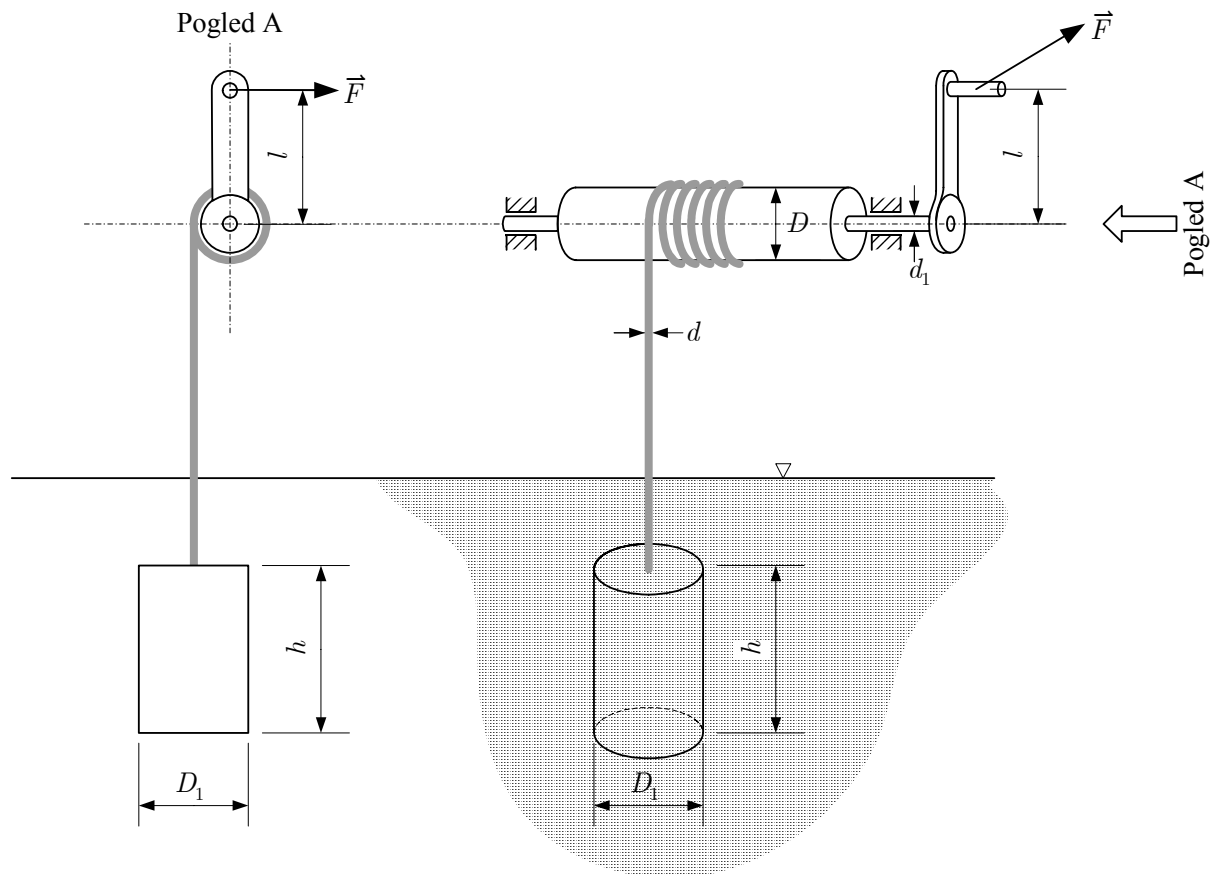
(7 točk)

e) Izračunajte natezno napetost v jekleni žici \overline{BC} , raztezek ε in razteg žice Δl .

(6 točk)

C2

Iz vode z gostoto $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ z ročnim vitlom premera $D = 0,25 \text{ m}$ dvigujemo valj premera $D_1 = 0,4 \text{ m}$ in višine $h = 0,7 \text{ m}$. Dokler je valj potopljen, je za njegovo enakomerno dvigovanje treba na ročico dolžine $l = 0,45 \text{ m}$ v smeri vrtenja delovati s silo \vec{F} velikosti $F = 250 \text{ N}$.



a) Izračunajte silo v dvizni vrvi, ko je valj še potopljen.

(4 točke)

- b) Narišite vse sile, ki delujejo na potopljeni valj, in izračunajte silo vzgona ter težo F_g in gostoto valja ρ_v .

(11 točk)

- c) Določite potrebno silo F na ročici, ko je valj že v celoti nad gladino vode.

(3 točke)

d) Določite hitrost, s katero se dviga valj, če vrtimo ročico z vrtilno frekvenco $n = 30 \text{ min}^{-1}$.
(5 točk)

e) Določite največjo torzijsko napetost v gredi, če je premer gredi $d_1 = 25 \text{ mm}$.
(7 točk)

Prazna stran