



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 0 9 2 7 4 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

Četrtek, 27. avgust 2009 / 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

$$A = ab$$

$$A = 15$$

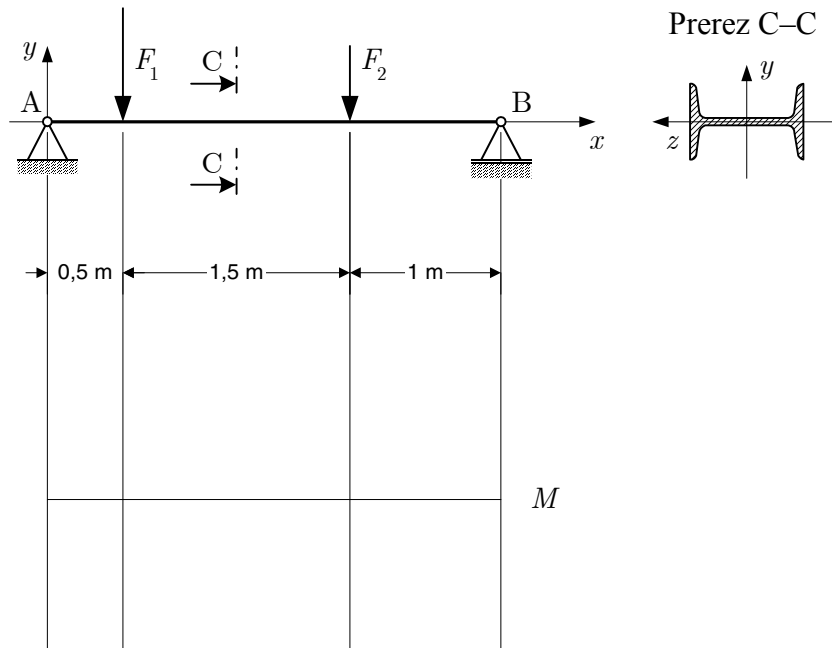
Naloge s področja preverjanja B so ovrednotene z 20 točkami, s področja preverjanja C pa s 30 točkami.

PODROČJE PREVERJANJA B

B1

Nosilec s podporama A in B je izdelan iz vroče valjanega standardnega profila I-200.

Nosilec je obremenjen s silama $F_1 = 4 \text{ kN}$ in $F_2 = 2 \text{ kN}$. Lastno težo nosilca zanemarite.



a) Imenujte podpori in narišite reakcije.

(4 točke)

b) Izračunajte reakcije v podporah.

(7 točk)

- c) Izračunajte velikost notranjih upogibnih momentov na mestih delovanja sil F_1 in F_2 .
Narišite diagram notranjih upogibnih momentov za nosilec.

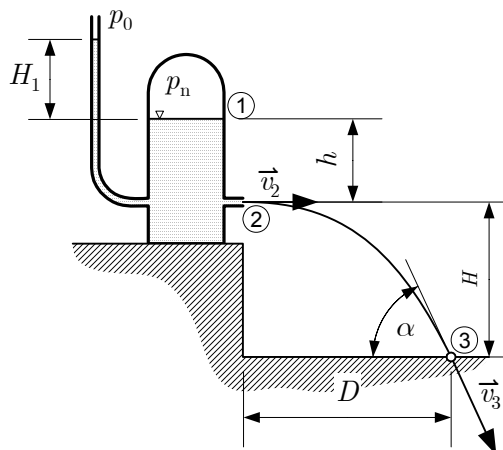
(5 točk)

- d) Izračunajte največjo upogibno napetost v nosilcu.

(4 točke)

B2

V rezervoarju je voda z gostoto 1000 kg/m^3 , nad gladino pa je zrak pri nadtaku $p_n = 0,3 \text{ bar}$. Vse upore zanemarite.



a) Izračunajte višino H_1 , do katere se dvigne voda v odprti cevi, ki je priključena na rezervoar.

(3 točke)

b) Z Bernoullijevo enačbo izračunajte velikost v_2 hitrosti \vec{v}_2 iztekanja vode iz šobe, če je $h = 2 \text{ m}$. (Enačbo za ta primer izpeljite iz splošne Bernoullijeve enačbe.)

(8 točk)

c) Izračunajte domet curka D , če je $H = 3$ m .

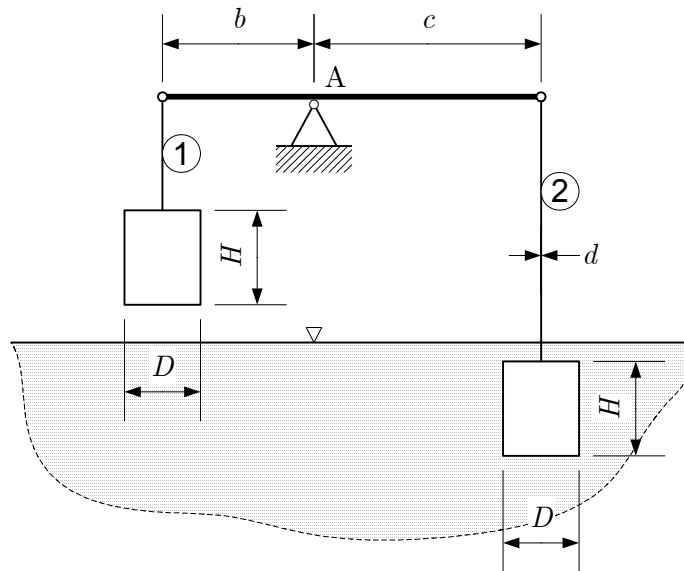
(4 točke)

d) Izračunajte kot α , pod katerim curek udarja v tla.

(5 točk)

B3

Na koncih narisane vzvoda sta na žicah 1 in 2 obešena valja premera $D = 0,3 \text{ m}$ in višine $H = 0,4 \text{ m}$. En valj visi v zraku, drugi pa je potopljen v vodi gostote $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$. Sistem je v narisani legi v ravnotežju.



- a) Izračunajte težo posameznega valja, če je gostota materiala $\rho_2 = 2,5 \text{ kg/dm}^3$.

(3 točke)

- b) Narišite vse sile, ki delujejo na potopljeni valj, in izračunajte silo v vrvi 2.

(6 točk)



c) Izračunajte napetost v žici 2, če je njen premer $d = 3 \text{ mm}$.

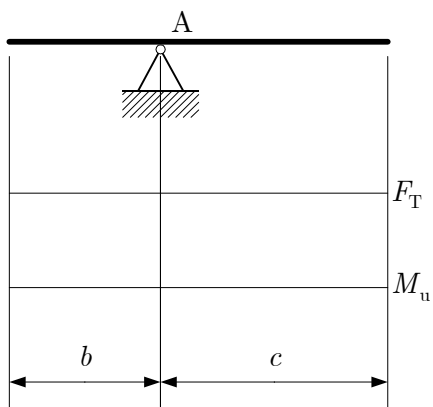
(3 točke)

d) Izračunajte dolžino c vzvoda, če je $b = 0,3 \text{ m}$. (Lastne teže vzvoda in vrvi ter trenja ne upoštevajte.)

(2 točki)

e) Izračunajte največji upogibni moment v vzvodu ter narišite diagrama prečnih sil in upogibnega momenta.

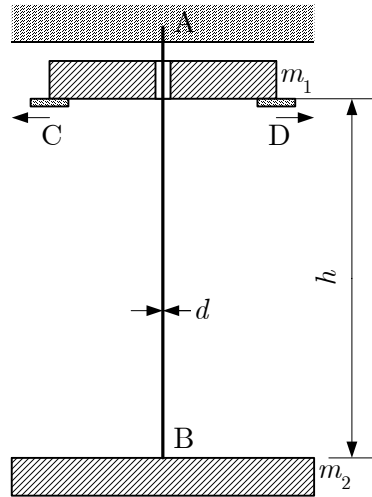
(6 točk)



PODROČJE PREVERJANJA C

C1

Žica premera $d = 5 \text{ mm}$ je v točki A vpeta v strop, v točki B pa je nanjo pritrjena plošča mase $m_2 = 60 \text{ kg}$. Pod stropom je na naslonih C in D, ki sta za $h = 3 \text{ m}$ nad spodnjo ploščo, postavljena plošča mase $m_1 = 40 \text{ kg}$. Maso žice zanemarite, upora zraka ne upoštevajte.



Izračunajte:

- a) napetost, ki jo v žici povzroča masa m_2 ;

(6 točk)

b) pospešek in čas potovanja mase m_1 do točke B, ko odmaknemo naslona C in D;

(4 točke)

c) hitrost in kinetično energijo mase m_1 tik pred trkom z maso m_2 z uporabo zakona o ohranitvi mehanske energije;

(9 točk)

d) trenutno moč, ki jo ima padajoča masa m_1 na višini $h/2$;

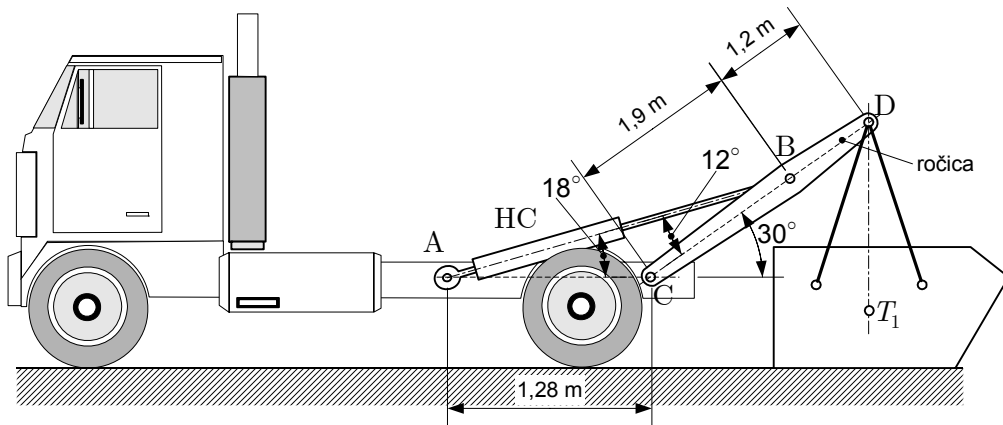
(6 točk)

e) največjo dovoljeno silo, ki lahko nastane ob trku obeh mas, da skupna napetost v žici ne bo prekoračila vrednosti 120 MPa.

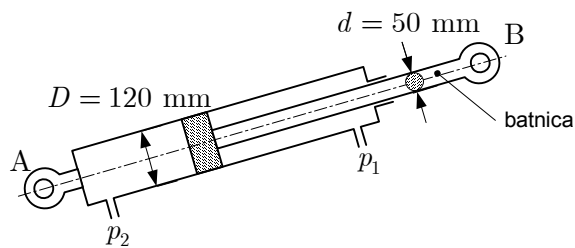
(5 točk)

C2

Na tovornjak s hidravlično nakladalno napravo dvigamo zabojnik teže 25 kN. Nakladalna naprava ima dve ročici in vsaka ima en hidravlični cilinder HC. Vsaka ročica prenaša polovico teže zabojnika. Ta je pripet na vsako ročico z dvema vrvema, njegovo težišče pa je v T_1 . Težo hidravličnih cilindrov in ročic zanemarite. Potrebne mere so razvidne iz obeh skic.



Shema HC:



- a) Skicirajte eno ročico v trenutku začetka dviganja kot nosilec, podprt v točkah B in C (narišite jo simbolično kot nosilec z vsemi silami, ki delujejo nanj). Imenujte podpori B in C ter napišite, koliko neznanih sil nastopa v vsaki od njiju.

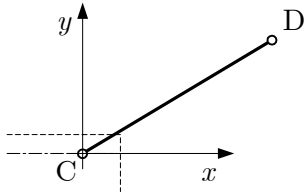
(6 točk)

b) Izračunajte silo, s katero hidravlični cilinder deluje na eno ročico v trenutku začetka dviganja.
(6 točk)

c) Izračunajte napetost v drogu (batnici), ko je sila hidravličnega cilindra enaka 85 kN .
Izračunajte nadtlak p_1 hidravličnega olja v desnem delu cilindra v trenutku, ko je sila hidravličnega cilindra 85 kN , če je nadtlak v levem delu $p_2 = 0$. Nadtlak p_1 izrazite tudi v barih.

(9 točk)

- d) Narišite tir točke D do navpičnega položaja ročice in skicirajte pospešek točke D v poljubnem položaju med pospešenim gibanjem. Napišite silo, s katero podpora C deluje na ročico CD, ko je ročica CD v navpičnem položaju. Silo izrazite kot vektor glede na koordinatni sistem (x, y) .
(5 točk)



- e) Ko je zabojniki naložen, tovornjak odpelje in vozi s povprečno hitrostjo $57,6 \text{ km/h}$. Koliko ur, minut in sekund bo vozil do 77 km oddaljenega cilja?

(4 točke)

Prazna stran