



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



JESENSKI ROK

MEHANIKA

≡ I z p i t n a p o l a 2 ≡

Petek, 31. avgust 2007 / 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, računalno brez grafičnega zaslona in brez možnosti računanja s simboli.

Kandidat dobi dva 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 ocenjevalna obrazca).

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.

Rešitev nalog v izpitni poli ni dovoljeno zapisovati z navadnim svinčnikom.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo Vam veliko uspeha.

Ta pola ima 16 strani, od tega 1 prazno.

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

$$A = ab$$

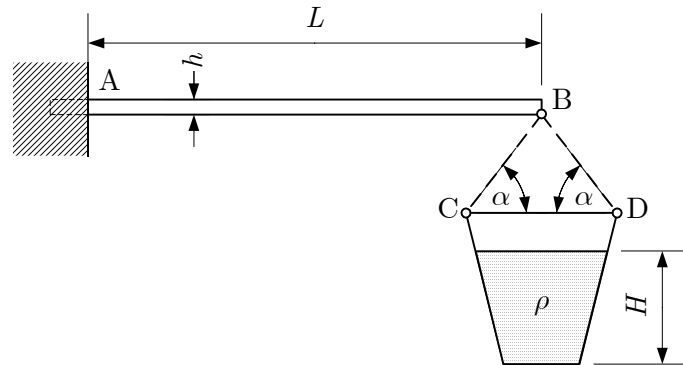
$$A = 15$$

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

PODROČJE PREVERJANJA B

B1

Nosilec A – B dolžine $L = 0,8$ m je pravokotnega prereza višine h . Na nosilec je v točki B z dvema vrhema pritrjeno vedro. Kot $\alpha = 30^\circ$. Teža praznega vedra je $F_g = 250$ N. V vedru je 200 l vode gostote 1000 kg/m³. Gladina vode je na višini $H = 1,4$ m. Lastno težo nosilca zanemarite.



- a) Izračunajte tlak vode na dnu vedra in pojasnite, ali je tlak odvisen od celotne teže vode v vedru.

(3 točke)

- b) Narišite vse sile, ki delujejo na vedro, ter izračunajte sili v vrveh \overline{BC} in \overline{BD} .

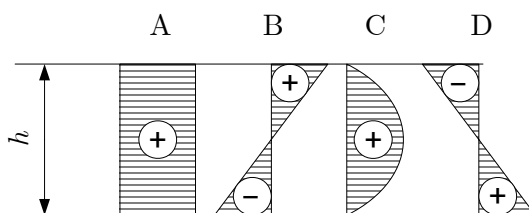
(8 točk)

- c) Imenujte podporo A, narišite potek upogibnih momentov in izračunajte največji upogibni moment v nosilcu. Napišite, v kateri točki bi se nosilec najbolj povetil, in prikažite obliko upognjene osi nosilca.

(6 točk)

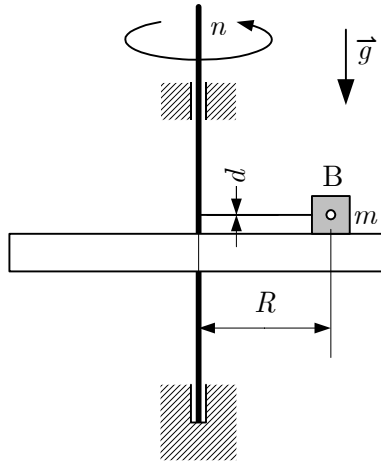
- d) Zaradi upogiba se v prečnem prerezu nosilca napetost porazdeli po višini h na enega izmed narisanih načinov. Obkrožite črko nad skico, ki prikazuje stanje napetosti v obravnavanem nosilcu. Kaj v skici pomeni predznak "+"?

(3 točke)



B2

Na rotirajočo krožno ploščo je postavljeno telo B z maso $m = 6 \text{ kg}$. Telo je z vrvjo pripeto na os, okoli katere plošča rotira z vrtilno frekvenco $n = 150 \text{ min}^{-1}$. Trenje v ležajih in maso vrvi zanemarimo.



- a) Narišite vse sile, ki delujejo na telo B, če je centrifugalna sila večja od sile trenja med telesom in ploščo.

(3 točke)



- b) Izračunajte centrifugalno silo na telo B, če je razdalja od osi do težišča telesa enaka $R = 0,3 \text{ m}$.

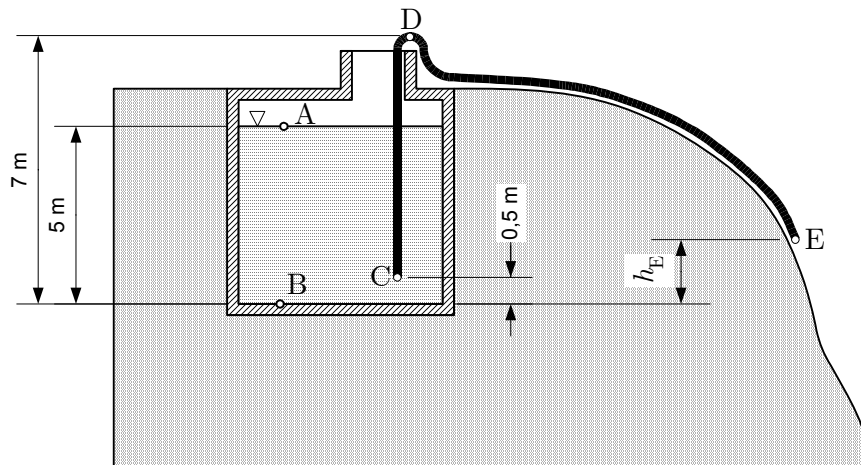
(5 točk)

c) Izračunajte silo v vrvi, če je statični količnik trenja med telesom B in ploščo enak $\mu_0 = 0,8$.
(6 točk)

d) Izračunajte, kolikšen najmanj mora biti premer vrvi d , s katero je telo B pripeto na vertikalno os, če je dopustna napetost v vrvi $\sigma_{\text{dop}} = 25 \text{ MPa}$.
(6 točk)

B3

Skica prikazuje hidravlično natego okroglega prereza, s katero praznimo vodnjak. Gostota vode je 10^3 kg m^{-3} . Notranji premer natege je 24 mm. Točka A je na gladini vode, točka B na dnu vodnjaka, točka C na vstopu vode v natego, točka D je na najvišjem delu natege in točka E na izstopu vode iz natege. Posamezne višine ob začetku praznjenja so prikazane na skici. Vse izgube zanemarimo.



- a) Razmislite, kakšni so absolutni tlaki kapljevine v točkah B, D in E, ko se začne voda pretakati, in napišite, kako si sledijo od najmanjšega do največjega.

(3 točke)

- b) Pri kateri višini h_E se praznjenje ne bi začelo?

(2 točke)

c) Izračunajte nadtlak v točki B.

(3 točke)

d) Zapišite Bernoullijevo enačbo za nivoje točk A in E ter iz nje izračunajte iztočno hitrost vode, če je $h_E = 1$ m.

(7 točk)

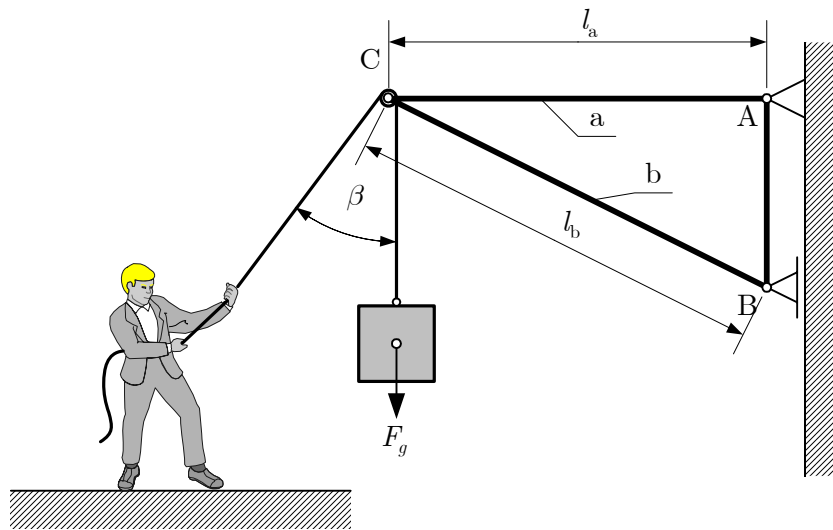
e) Za $h_E = 1$ m izračunajte volumski pretok vode skozi cev ob začetku praznjenja. Ali se bo ta pretok nekaj minut zatem povečal, zmanjšal ali bo nespremenjen? Utemeljite odgovor.

(5 točk)

PODROČJE PREVERJANJA C

C1

Palici a in b krožnega prereza, izdelani iz konstrukcijskega jekla, sta v točkah A in B členkasto pritrjeni na zid ter povezani s členkom v točki C. V točki C je v členku nameščen škripec, prek katerega je speljana vrvi. Na vrvi visi breme teže $F_g = 320 \text{ N}$, ki ga delavec drži v ravnotežju. Premer škripca je tako majhen, da sili obeh delov vrvi praktično delujeta v členku C. Lastno težo vseh elementov konstrukcije zanemarite. Preostali podatki so: $l_a = 2 \text{ m}$, $l_b = 2,6 \text{ m}$, $\beta = 30^\circ$.



- a) Kako imenujemo tako konstrukcijo? Z računom preverite, ali je taka konstrukcija notranje statično določena ali ne, in obkrožite pravilno trditev.

(4 točke)

- A Konstrukcija je notranje statično predoločena.
- B Konstrukcija je notranje statično določena.
- C Konstrukcija je notranje statično nedoločena.

b) Kolikšna je masa bremena in s kolikšno silo vleče delavec?

(4 točke)

c) Narišite vse sile, ki delujejo v točki C, izračunajte osni sili v palicah a in b, nato pa obkrožite, kako sta obremenjeni palici a in b.

(9 točk)

- A Palica a je obremenjena tlačno, palica b pa natezno.
- B Palica a je obremenjena natezno, palica b pa tlačno.
- C Obe palici sta obremenjeni natezno.
- D Obe palici sta obremenjeni tlačno.

d) Izračunajte premer palice a , če je pri navedenem bremenu napetost v palici a enaka 31 MPa .
(6 točk)

e) Kolikšna je sprememba dolžine palice a , če je velikost normalne napetosti v tej palici 31 MPa ? Obkrožite, ali se je palica skrčila ali podaljšala.

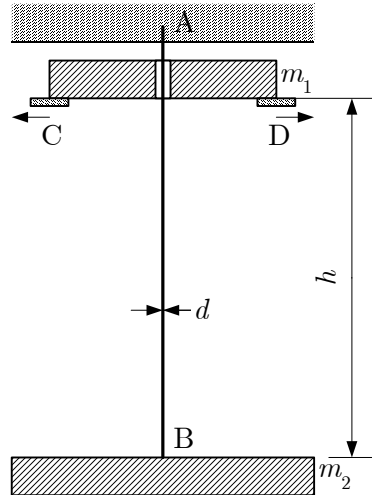
(7 točk)

A Palica a se je podaljšala.

B Palica a se je skrajšala.

C2

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 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)

PRAZNA STRAN