

Š i f r a k a n d i d a t a :

**Državni izpitni center**



M 0 8 2 7 4 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

# MEHANIKA

## ≡ Izpitna pola 2 ≡

**Petek, 29. avgust 2008 / 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 dva ocenjevalna obrazca.*

**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 ocenjevalna obrazca).

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 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 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

$$A = ab$$

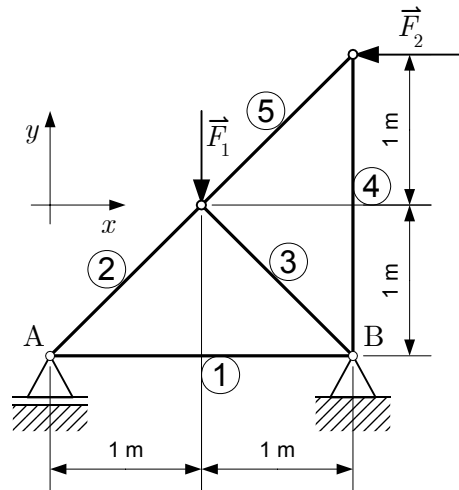
$$A = 15$$

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

### PODROČJE PREVERJANJA B

**B1**

Konstrukcija na skici je obremenjena s silama  $\vec{F}_1$  in  $\vec{F}_2$  velikosti  $F_1 = 40 \text{ kN}$  in  $F_2 = 20 \text{ kN}$ .



- a) Kako imenujemo konstrukcijo? Imenujte podpore in z ustrežno enačbo ugotovite, ali je konstrukcija statično določena.

(5 točk)

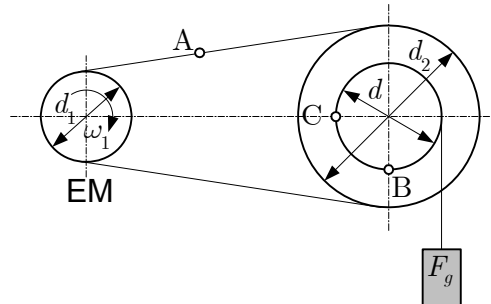
- b) Izračunajte reakcije v podporah.

(6 točk)

- c) Izračunajte notranje sile v elementih ①, ② in ⑤. Utemeljite, ali je element ① lahko vrv.  
(9 točk)

**B2**

Na elektromotorju EM, ki se vrti v označeni smeri s konstantno vrtilno frekvenco  $n_1 = 840 \text{ min}^{-1}$ , je nameščena gonilna jermenica s premerom  $d_1 = 120 \text{ mm}$ . Prek jermenskega prenosa s prestavnim razmerjem  $n_1/n_2 = 2,5$  poganjamo boben s premerom  $d = 140 \text{ mm}$ , na katerega je navita vrv z bremenom teže  $F_g$ .



a) Na skici označite smer gibanja bremena.

(3 točke)

b) Izračunajte hitrost gibanja jermena.

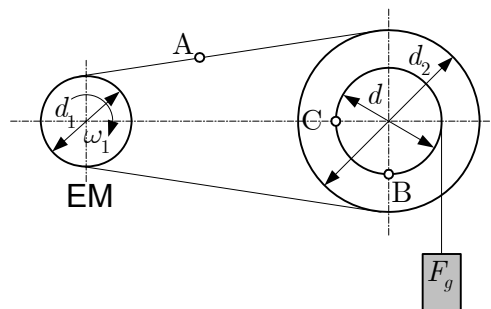
(5 točk)

c) Izračunajte premer gnane jermenice  $d_2$ .

(3 točke)

d) Na skici narišite vektorje hitrosti in pospeškov točk A in B.  
(Če katera od navedenih točk nima pospeška, to napišite.)

(4 točke)

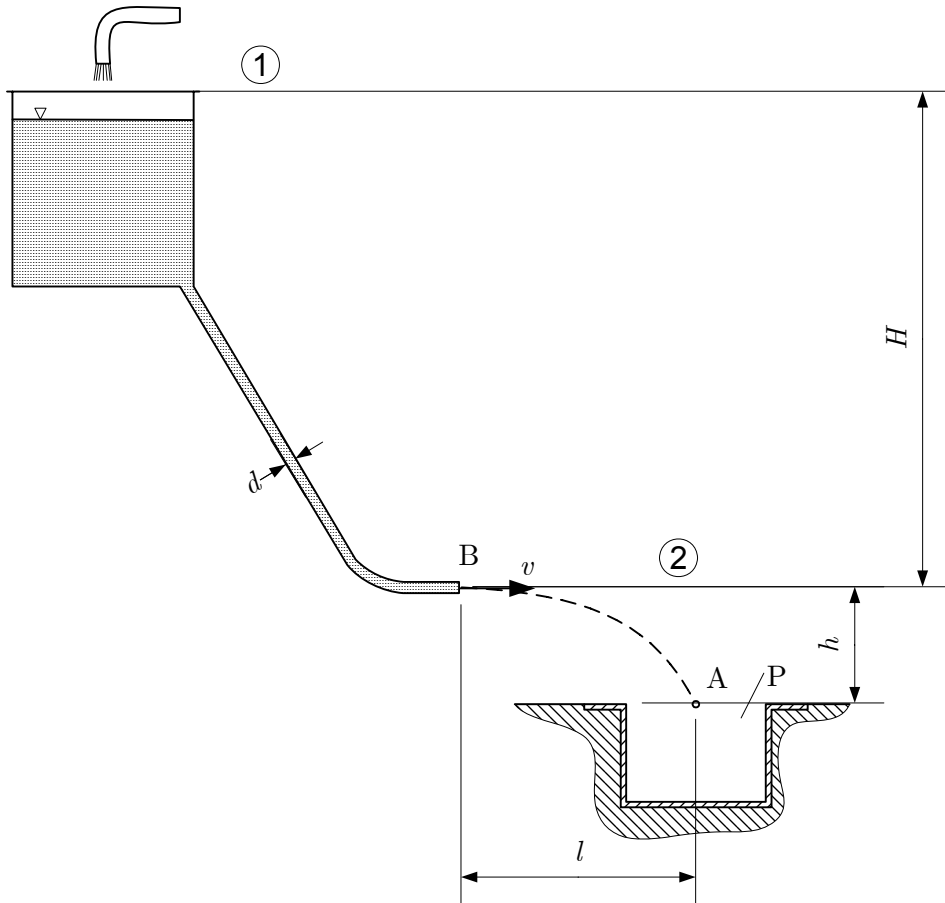


e) Določite razmerje hitrosti točk A in C.

(5 točk)

B3

Iz rezervoarja, v katerem je gladina vode ves čas na isti višini, je speljana cev konstantnega premera  $d = 30 \text{ mm}$ . Cev je oblikovana tako, da voda iz iztočne odprtine B izteka v vodoravni smeri. Vse izgube zanemarimo.



- a) Izračunajte čas, v katerem pride curek vode iz B v točko A, če je  $h = 3 \text{ m}$  ter hitrost  $v$ , s katero mora voda iztekati iz cevi, da bo  $l = 7 \text{ m}$ .

(5 točk)



b) Z uporabo Bernoullijeve enačbe izpeljite enačbo za iztočno hitrost pri dani višinski razliki  $H$ .  
(7 točk)

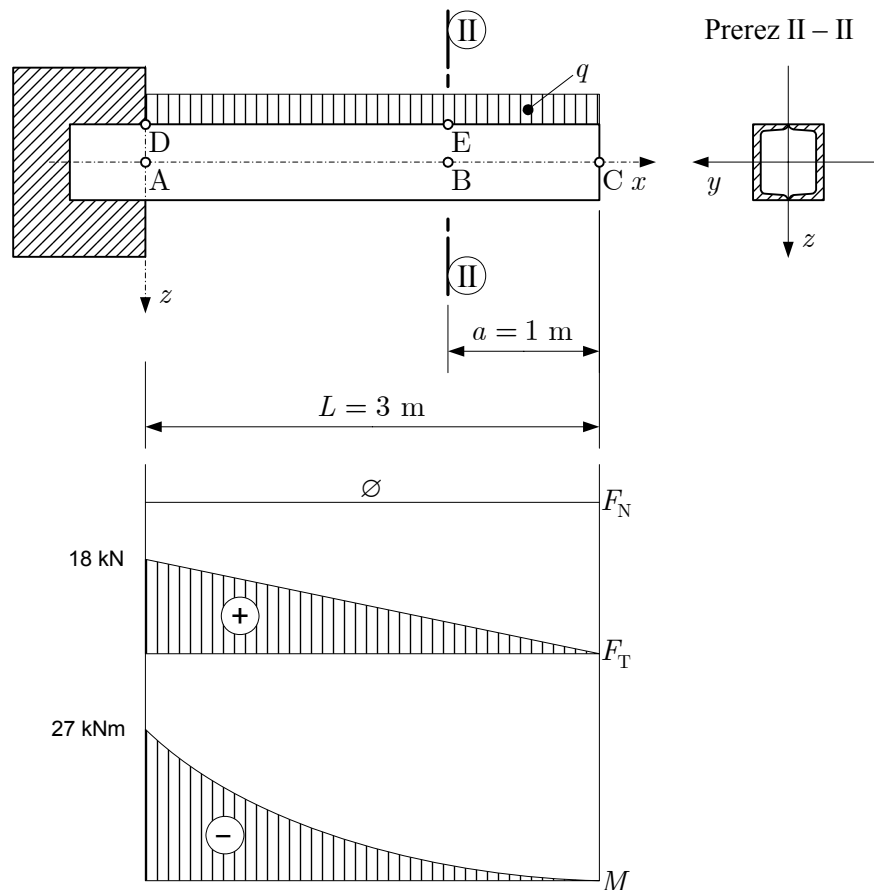
c) Določite potrebno višinsko razliko  $H$  tako, da bo imela voda v točki B potrebno iztočno hitrost.  
(2 točki)

d) Izračunajte čas, v katerem se bo napolnila v tla vgrajena posoda P s prostornino  $V = 300 \text{ dm}^3$ .  
(6 točk)

### PODROČJE PREVERJANJA C

C1

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.



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

(2 točki)

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

- b) 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)

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

(6 točk)

- d) 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)*

- e) Izračunajte povprečno tangencialno napetost v prerezu II – II.

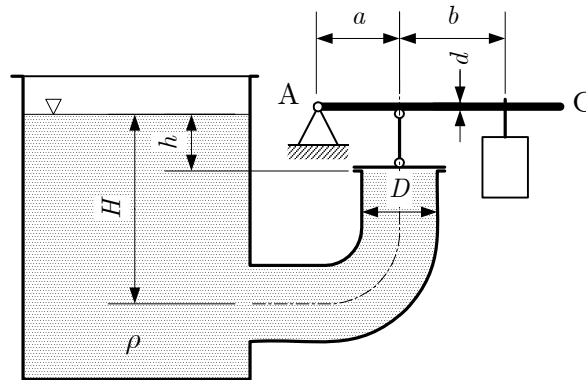
*(5 točk)*

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

*(4 točke)*

## C2

V posodi je kapljevine gostote  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$ . Na globini  $H = 1,4 \text{ m}$  je priključen cevni nastavek z lokom in vodoravno odprtino premera  $D = 120 \text{ mm}$ , ki je na globini  $h = 0,9 \text{ m}$ . Odprtina je zaprta s pokrovom, ki je povezan z vzvodom z dimenzijama  $a = 100 \text{ mm}$  in  $b$ . Masa uteži na vzvodu je  $m = 2 \text{ kg}$ , maso vzvoda pa zanemarimo.



Izračunajte:

a) nadtlak kapljevine v globini  $H$ ;

(4 točke)

b) silo, s katero kapljevine deluje na pokrov premera  $D$ ;

(7 točk)

c) najmanjšo dimenzijo  $b$  vzvoda, da bo pokrov zaprt;

*(7 točk)*

d) največji upogibni moment v drogu  $\overline{AC}$ , ko je razdalja  $b = 450$  mm;

*(4 točke)*

- e) največjo napetost v drogu  $\overline{AC}$ , ko je  $b = 450$  mm, če je premer krožnega prereza droga  $d = 10$  mm.

(6 točk)

- f) Če povečamo maso uteži pri nespremenjeni razdalji  $b$ , se bo pokrov odprl pri (obkrožite pravilni odgovor in odgovor utemeljite):

- A višjem nivoju gladine,
- B nespremenjenem nivoju gladine,
- C nižjem nivoju gladine v posodi.

(2 točki)

**Prazna stran**