



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 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **MEHANIKA**

## **NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Četrtek, 27. avgust 2009**

**SPLOŠNA MATURA**

## PODROČJE PREVERJANJA A

**A1**

**Pretvorite dane veličine v zahtevane enote. (Pri pretvarjanju naredite izračun.)**

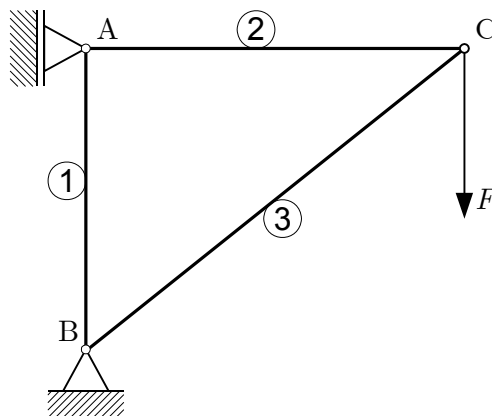
- a)  $p = 2 \text{ bar} = \dots\dots\dots \text{ kPa}$   
(1 točka)
- b)  $\rho = 0,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$   
(1 točka)
- c)  $W = 0,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$   
(1 točka)
- d)  $\varphi = 3\pi \text{ rad} = \dots\dots\dots ^\circ$   
(1 točka)
- e)  $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$   
(1 točka)

**Rešitev in navodila za ocenjevanje:**

- a)  $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 200 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 200 \text{ kPa} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$
- b)  $\rho = 0,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,6 \frac{10^{-3} \text{ kg}}{(10^{-2} \text{ m})^3} = 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$
- c)  $W = 0,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 0,4 \cdot 10^{-5} \cdot 10^6 \text{ cm}^3 = 4 \text{ cm}^3 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$
- d)  $\varphi = 3\pi \text{ rad} = 3 \cdot 180^\circ = 540^\circ \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$
- e)  $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 30 \frac{10^{-3} \text{ km}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = \frac{30 \cdot 60 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = 1,8 \frac{\text{km}}{\text{h}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

A2

Dana konstrukcija je obremenjena s silo  $F$ .



a) Vrišite smernici in smeri reakcijskih sil v podporah A in B.

(2 točki)

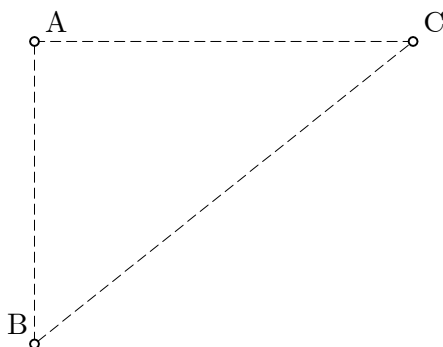
b) S križcem v preglednici označite, kako so obremenjene posamezne palice:

(2 točki)

palica	tlak	nateg	osna sila je 0
1			
2			
3			

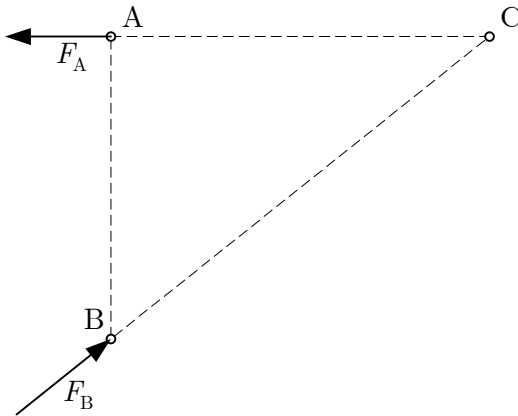
c) V skico vrišite sile, s katerimi posamezne palice delujejo na vozlišča A, B in C:

(1 točka)



**Rešitev in navodila za ocenjevanje**

a)



..... (1+1) 2 točki

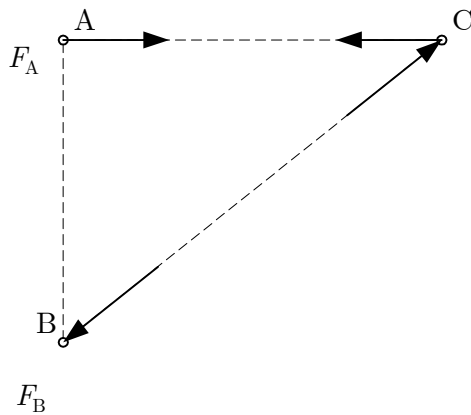
b)

palica	tlak	nateg	osna sila je 0
1			✗
2		✗	
3	✗		

Ugotovitev, da v palici 1 ni osne sile ..... 1 točka

Ugotovitev, da je v palici 2 nateg in v palici 3 tlak ..... 1 točka

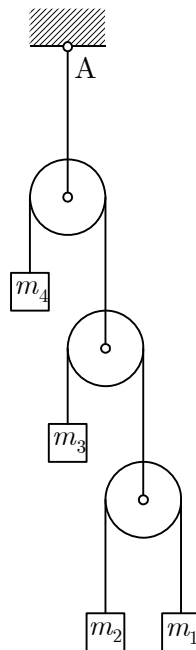
c)



..... 1 točka

A3

Narisani sistem je v ravnotežju, če je masa  $m_1 = 5 \text{ kg}$ .



a) Določite mase  $m_2$ ,  $m_3$  in  $m_4$ , če mase posameznih vrvi in škripcev zanemarite.

(3 točke)

b) Določite silo v vrvi v točki A (trenja v tečajih škripcev in lastne teže vrvi ne upoštevajte).

(2 točki)

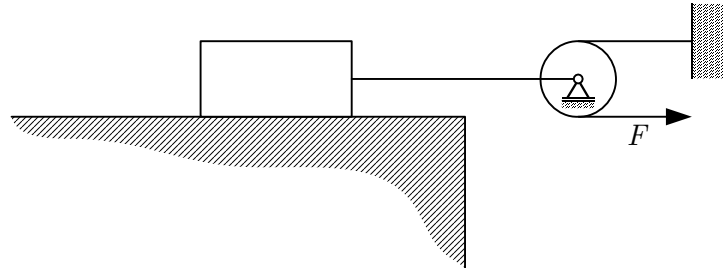
**Rešitev in navodila za ocenjevanje**

- a)  $m_2 = m_1 = 5 \text{ kg}$  ..... 1 točka  
 $m_3 = m_1 + m_2 = 10 \text{ kg}$  ..... 1 točka  
 $m_4 = m_1 + m_2 + m_3 = 20 \text{ kg}$  ..... 1 točka

- b)  $F_A = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4)g$  ..... 1 točka  
 $F_A = (5 + 5 + 10 + 20) \cdot 9,81 = 392,4 \text{ N}$  ..... 1 točka

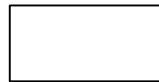
A4

Po horizontalni podlagi z enakomerno hitrostjo vlečemo telo teže  $F_g = 100 \text{ N}$  tako, kot kaže skica. Dinamični količnik trenja  $\mu = 0,3$ . (Trenje v vrvi in podpori škripca zanemarite.)



a) Narišite vse sile, ki delujejo na telo.

(2 točki)



b) Izračunajte silo trenja.

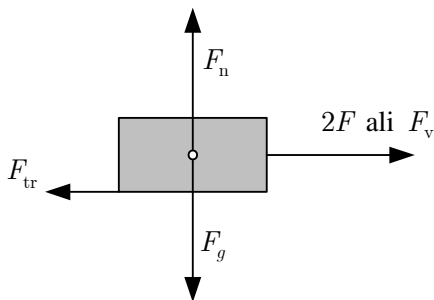
(1 točka)

c) Določite velikost sile  $F$ , s katero lahko telo premikamo.

(2 točki)

**Rešitev in navodila za ocenjevanje:**

a)



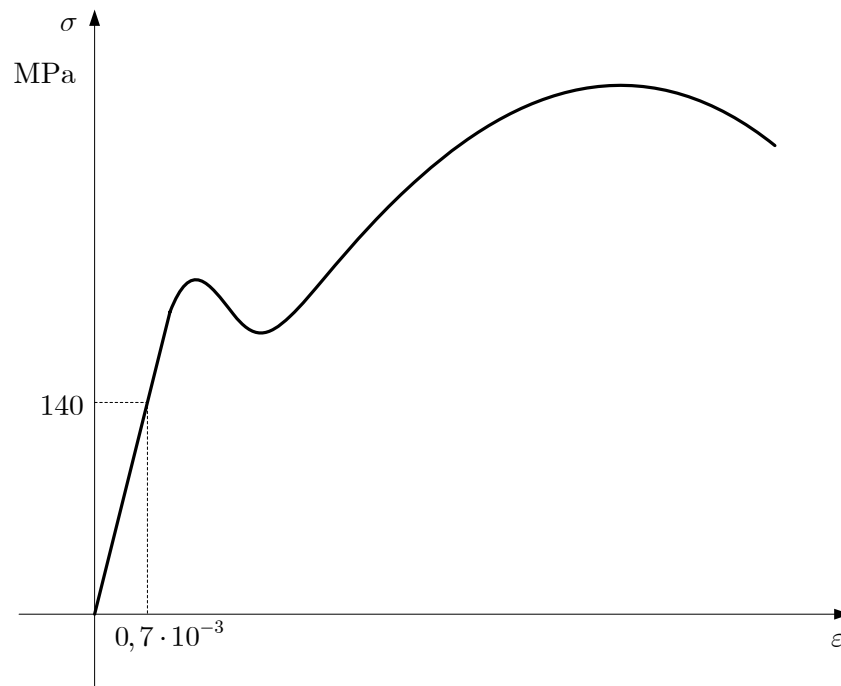
(Za sile  $F_{tr}$ ,  $F_n$  in  $F_g$  1 točka, za silo v vrvi 1 točka.) ..... 2 točki

b)  $F_{tr} = F_n \mu = F_g \mu = 100 \cdot 0,3 = 30 \text{ N}$  ..... 1 točka

c)  $F = \frac{F_{tr}}{2} = 15 \text{ N}$  ..... 2 točki

A5

Dan je  $\sigma$ - $\varepsilon$  diagram nekega materiala. Diagram je narisano v merilu.



a) Napišite enačbo Hookovega zakona.

(1 točka)

b) Izračunajte modul elastičnosti materiala, za katerega je narisano diagram na skici.

(2 točki)

c) V diagramu označite s črko M točko, s katero je določena natezna trdnost materiala. Ugotovite natezno trdnost.

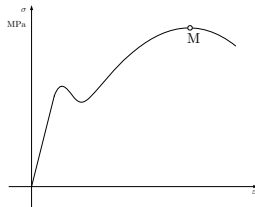
(2 točki)

### Rešitev in navodila za ocenjevanje

a)  $\sigma = E\varepsilon$  ..... 1 točka

b)  $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{140}{0,7 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$  ..... (1+1) 2 točki

c) Označena točka M v diagramu

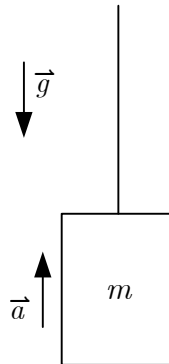


..... 1 točka

$R_m = \frac{7}{2,8} 140 = 350 \text{ MPa}$  ..... 1 točka

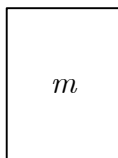
A6

Telo mase 10 kg enakomerno pospešeno dvigamo s pospeškom  $a = 2 \text{ m/s}^2$ .



a) Narišite sile, ki delujejo na telo:

(1 točka)



b) Napišite osnovno enačbo kinetike za ta primer.

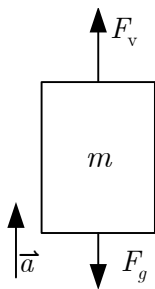
(2 točki)

c) Izračunajte potrebno silo za dviganje.

(2 točki)

**Rešitev in navodilo za ocenjevanje**

a)



..... 1 točka

b)  $\sum F_i = ma$  ..... 1 točka

$F_v - F_g = ma$  ..... 1 točka

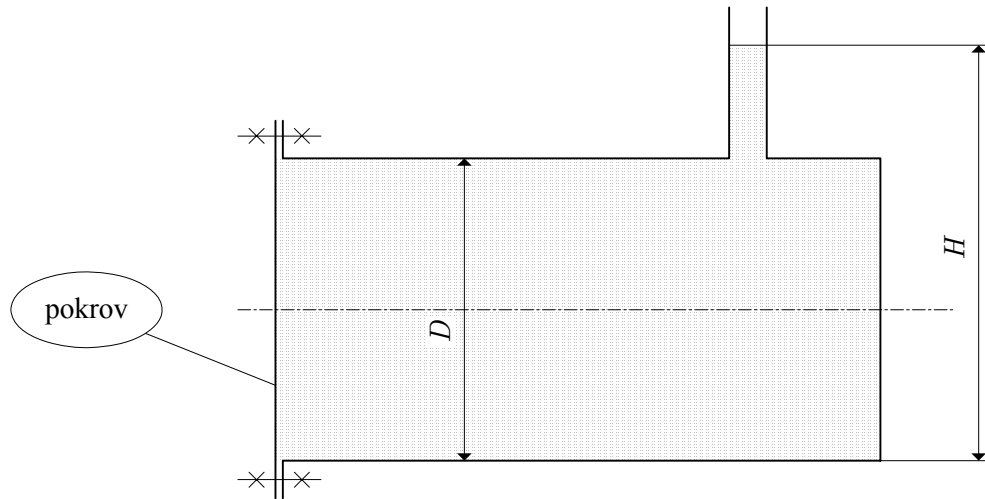
c)  $F_v = m(a + g)$  ..... 1 točka

$F_v = 10 \cdot (2 + 9,81) = 118,1 \text{ N}$  ..... 1 točka



A7

Valjasta posoda, z notranjim premerom  $D$ , je napolnjena z vodo. Na posodo je priključena cevka, v kateri je voda do višine  $H$ . Gostota vode je  $\rho$ .



Izpeljite enačbo za hidrostatično silo, ki deluje na pokrov.

(5 točk)

**Rešitev in navodila za ocenjevanje:**

$p = \rho gh$  ..... 1 točka

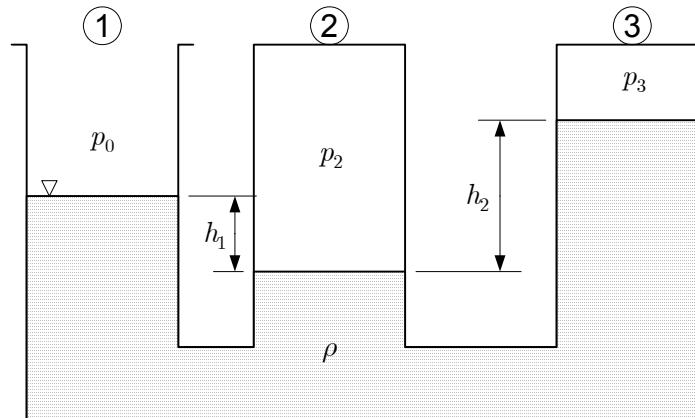
$p = \rho g \left( H - \frac{D}{2} \right)$  ..... 2 točki

$F = pA$  ..... 1 točka

$F = \rho g \left( H - \frac{D}{2} \right) \frac{\pi D^2}{4}$  ..... 1 točka

A8

V narisani posodi je kapljevina gostote  $\rho$ . Nad gladino v prvem kraku posode je zračni tlak  $p_0$ , v krakih 2 in 3 pa je zrak zaprt.



a) Kako imenujemo narisano posodo?

(1 točka)

b) Obkrožite pravilni odgovor:

- A V krakih 2 in 3 je podtlak.
- B V kraku 2 je podtlak, v kraku 3 je nadtlak.
- C V kraku 2 je nadtlak, v kraku 3 je podtlak.
- D V krakih 2 in 3 je nadtlak.

(1 točka)

c) Napišite enačbo za absolutni tlak  $p_2$  v kraku 2.

(1 točka)

d) Napišite enačbo za absolutni tlak  $p_3$  v kraku 3.

(2 točki)

**Rešitev in navodila za ocenjevanje**

a) Vezna posoda..... 1 točka

b) Obkrožen odgovor C ..... 1 točka

c)  $p_2 = p_0 + \rho g h_1$  ..... 1 točka

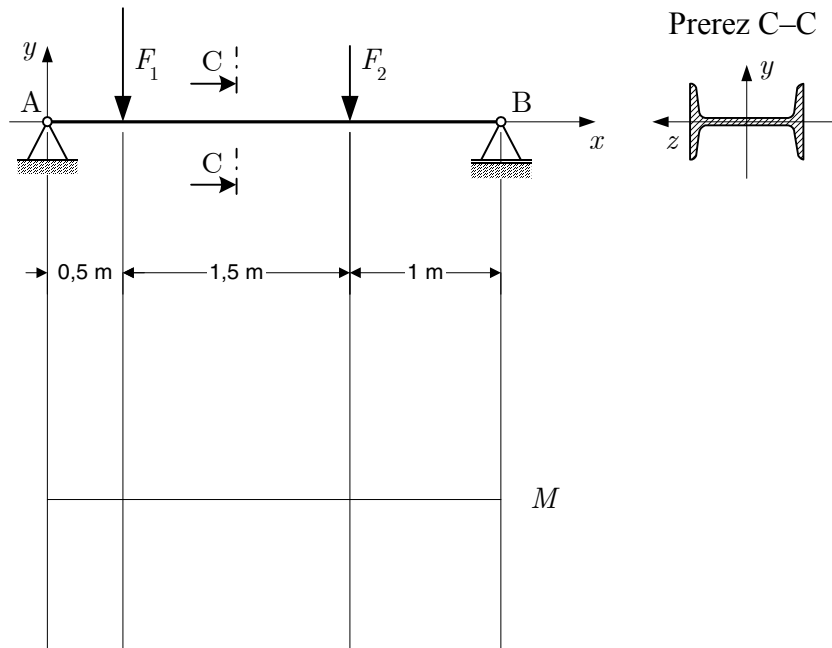
d)  $p_3 = p_0 - \rho g (h_2 - h_1)$  ali  $p_3 = p_2 - \rho g h_2$  ..... 2 točki

### 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.

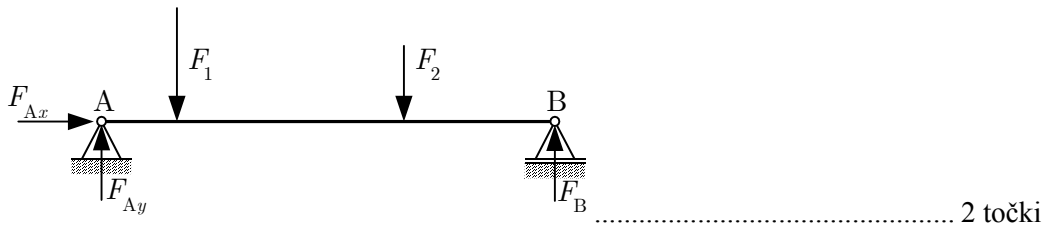
(5 točk)

d) Izračunajte največjo upogibno napetost v nosilcu.

(4 točke)

**Rešitev in navodila za ocenjevanje:**

- a) Imenovanje podpor in vrst reakcij:  
 A: Nepremična členkasta podpora ..... 1 točka  
 B: Pomična členkasta podpora ..... 1 točka



- b) Izračun reakcij:

$$\sum M_{iA} = 0 \Rightarrow F_B \cdot 3 - F_2 \cdot 2 - F_1 \cdot 0,5 = 0 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F_B = \frac{F_1 \cdot 0,5 + F_2 \cdot 2}{3} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F_B = \frac{4 \cdot 0,5 + 2 \cdot 2}{3} = 2 \text{ kN} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\sum F_{iy} = 0 \Rightarrow F_{Ay} - F_1 - F_2 + F_B = 0 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F_{Ay} = F_1 + F_2 - F_B \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F_{Ay} = 4 + 2 - 2 = 4 \text{ kN} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F_{Ax} = 0 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

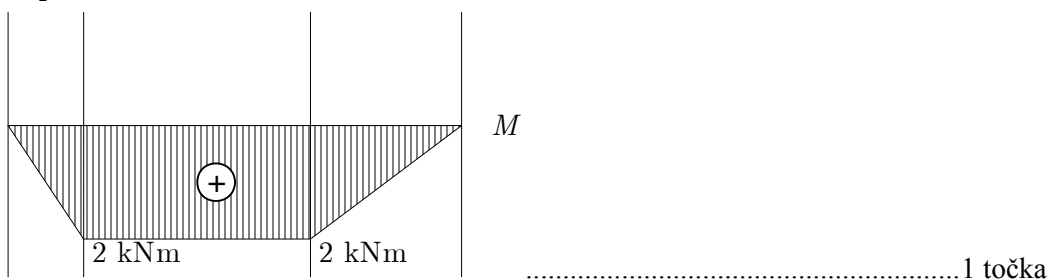
- c) Izračun notranjih momentov na mestih delovanja sil  $F_1$  in  $F_2$  in potek diagrama upogibnih momentov:

$$M_1 = F_{Ay} \cdot 0,5 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$M_1 = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ kNm} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$M_2 = F_B \cdot 1 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$M_2 = 2 \cdot 1 = 2 \text{ kNm} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



- d) Izračun največje upogibne napetosti v nosilcu

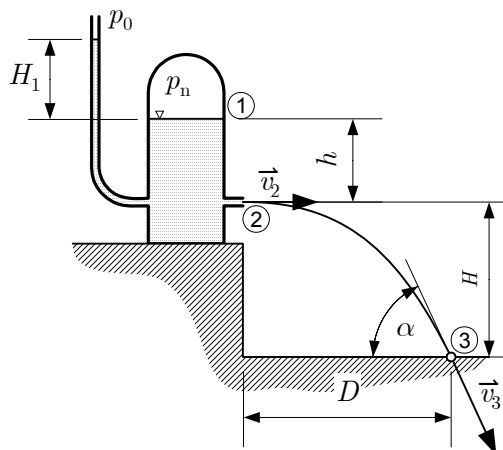
$$W_z = 26 \text{ cm}^3 \text{ (pravilno izbrana vrednost iz KSP)} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

$$\sigma_u = \frac{M_1}{W_z} \text{ ali } \sigma_u = \frac{M_2}{W_z} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\sigma_u = \frac{2 \cdot 10^6}{26 \cdot 10^3} = 76,9 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} (= 76,9 \text{ MPa}) \quad \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

## B2

V rezervoarju je voda z gostoto  $1000 \text{ kg/m}^3$ , nad gladino pa je zrak pri nadtlaku  $p_n = 0,3 \text{ bar}$ . 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  $H = 3 \text{ m}$ . (4 točke)
- d) Izračunajte kot  $\alpha$ , pod katerim curek udarja v tla. (5 točk)

## Rešitev in navodila za ocenjevanje

- a)  $p_n = \rho g h$  ..... 1 točka  
 $p_n = \rho g H_1$  ali  $h = H_1$  ..... 1 točka  
 $H_1 = \frac{p_n}{\rho g} = \frac{0,3 \cdot 10^5}{1000 \cdot 9,81} = 3,06 \text{ m}$  ..... 1 točka
- b)  $\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\rho g} + h_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\rho g} + h_2$  ali  $\frac{v^2}{2g} + \frac{p}{\rho g} + h = \text{konst.}$  ..... 1 točka  
 $v_1 = 0, p_1 = p_n, h_1 = h$  ..... (1+1) 2 točki  
 $v_2 = v_2, p_2 = 0, h_2 = 0$  ..... (1+1) 2 točki  
 $\frac{p_n}{\rho g} + h = \frac{v_2^2}{2g}$  ..... 1 točka  
 $v_2 = \sqrt{2g \left( \frac{p_n}{\rho g} + h \right)} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \left( \frac{0,3 \cdot 10^5}{1000 \cdot 9,81} + 2 \right)} = 9,96 \text{ m/s}$  ..... (1+1) 2 točki

c)  $H = \frac{gt^2}{2}$  ..... 1 točka

$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3}{9,81}} = 0,78 \text{ s}$  ..... 1 točka

$D = v_2 t = 9,96 \cdot 0,78 = 7,77 \text{ m}$  ..... (1+1) 2 točki

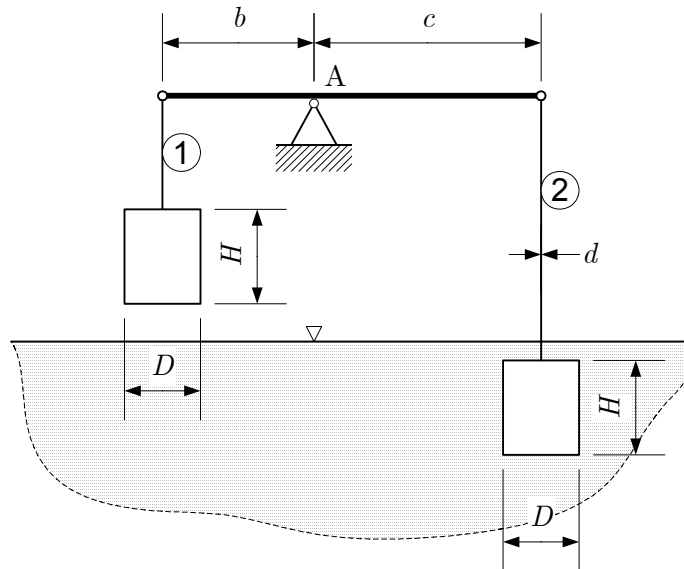
d)  $v_{3x} = v_2 = 9,96 \text{ m/s}$  ..... 1 točka

$v_{3y} = gt = 9,81 \cdot 0,78 = 7,65 \text{ m/s}$  ..... (1+1) 2 točki

$\alpha = \arctan \frac{v_{3y}}{v_{3x}} = \arctan \frac{7,65}{9,96} = 37,5^\circ$  ..... (1+1) 2 točki

## 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 narisanem 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  $d = 3 \text{ mm}$ .

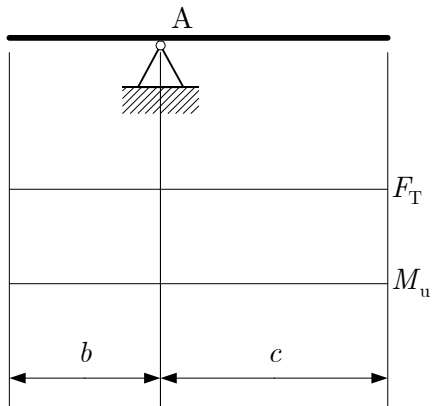
(3 točke)

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.

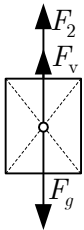
(6 točk)



**Rešitev in navodila za ocenjevanje**

- a)  $V = \frac{\pi D^2}{4} H = \frac{\pi \cdot 0,3^2}{4} \cdot 0,4 = 0,0283 \text{ m}^3$  ..... 1 točka  
 $F_g = V \rho_2 g = 0,0283 \cdot 2500 \cdot 9,81 = 693,4 \text{ N}$  ..... (1+1) 2 točki

b)



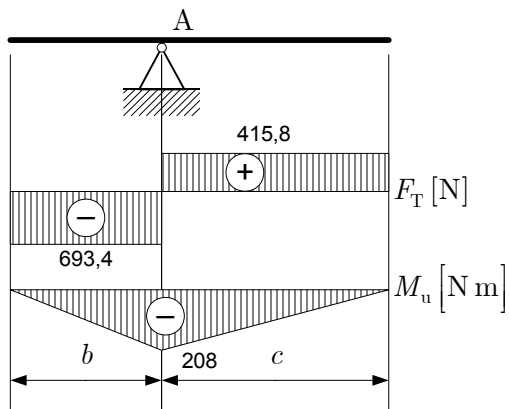
- ..... 2 točki  
 $\sum F_i = 0 \Rightarrow F_v + F_2 - F_g = 0$  ..... 1 točka  
 $F_v = V \rho_1 g = 0,0283 \cdot 1000 \cdot 9,81 = 277,6 \text{ N}$  ..... (1+1) 2 točki  
 $F_2 = F_g - F_v = 693,4 - 277,6 = 415,8 \text{ N}$  ..... 1 točka

- c)  $\sigma = \frac{F_2}{A} = \frac{415,8}{7,07} = 58,8 \text{ MPa}$  ..... (1+1) 2 točki  
 $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 3^2}{4} = 7,07 \text{ mm}^2$  ..... 1 točka

- d)  $\sum M_A = 0 \Rightarrow F_g b - F_2 c = 0$  ..... 1 točka  
 $c = \frac{F_g b}{F_2} = \frac{693,4 \cdot 0,3}{415,8} = 0,5 \text{ m}$  ..... 1 točka



e)  $|M_{\text{umaks}}| = F_g b = 693,4 \cdot 0,3 = 208 \text{ N m} \dots\dots\dots(2+1) 3 \text{ to}\check{\text{c}}\text{k}e$

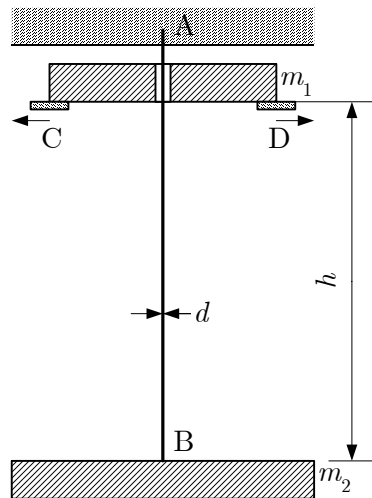


.....3 to}\check{\text{c}}\text{k}e

### 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:**

- napetost, ki jo v žici povzroča masa  $m_2$ ; (6 točk)
- pospešek in čas potovanja mase  $m_1$  do točke B, ko odmaknemo naslona C in D; (4 točke)
- hitrost in kinetično energijo mase  $m_1$  tik pred trkom z maso  $m_2$  z uporabo zakona o ohranitvi mehanske energije; (9 točk)
- trenutno moč, ki jo ima padajoča masa  $m_1$  na višini  $h/2$ ; (6 točk)
- največjo dovoljeno silo, ki lahko nastane ob trku obeh mas, da skupna napetost v žici ne bo prekoračila vrednosti  $120 \text{ MPa}$ . (5 točk)

**Rešitev in navodila za ocenjevanje:**

- a) Izračun napetosti v žici zaradi mase
- $m_2$

$$A = \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{5^2 \cdot \pi}{4} = 19,63 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 2 \times 1 \text{ točka}$$

$$F_{g2} = m_2 g = 60 \cdot 9,81 = 588,6 \text{ N} \dots\dots\dots 2 \times 1 \text{ točka}$$

$$\sigma_2 = \frac{F_{g2}}{A} = \frac{588,6}{19,63} = 30 \text{ MPa} \dots\dots\dots 2 \times 1 \text{ točka}$$

- b) Izračun pospeška in časa potovanja mase
- $m_1$

$$a = g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - \text{prosti pad} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$s = h = v_0 t + \frac{a t^2}{2} = \frac{g t^2}{2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3}{9,81}} = 0,78 \text{ s} \dots\dots\dots 2 \times 1 \text{ točka}$$

- c) Izračun hitrosti in kinetične energije mase
- $m_1$

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$E_{k1} = 0; E_{p1} = m_1 g h; E_{k2} = \frac{m_1 v^2}{2}; E_{p2} = 0 \dots\dots\dots 4 \times 1 \text{ točka}$$

$$m_1 g h = \frac{m_1 v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 3} = 7,67 \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots\dots\dots 2 \times 1 \text{ točka}$$

$$E_k = \frac{m_1 v^2}{2} = \frac{40 \cdot 7,67^2}{2} = 1177 \text{ J} \dots\dots\dots 2 \times 1 \text{ točka}$$

- d) Izračun trenutne moči mase
- $m_1$
- na višini
- $h/2$

$$P = F_{g1} v_1 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh_1} = \sqrt{2g \frac{h}{2}} = \sqrt{gh} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$v_1 = \sqrt{9,81 \cdot 3} = 5,42 \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F_{g1} = m_1 g = 40 \cdot 9,81 = 392,4 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$P = 392,4 \cdot 5,42 = 2126,8 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- e) Izračun dovoljene sile

$$\sigma = \sigma_2 + \sigma_F \leq \sigma_{\text{dop}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\sigma = 30 + \sigma_F \leq 120 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

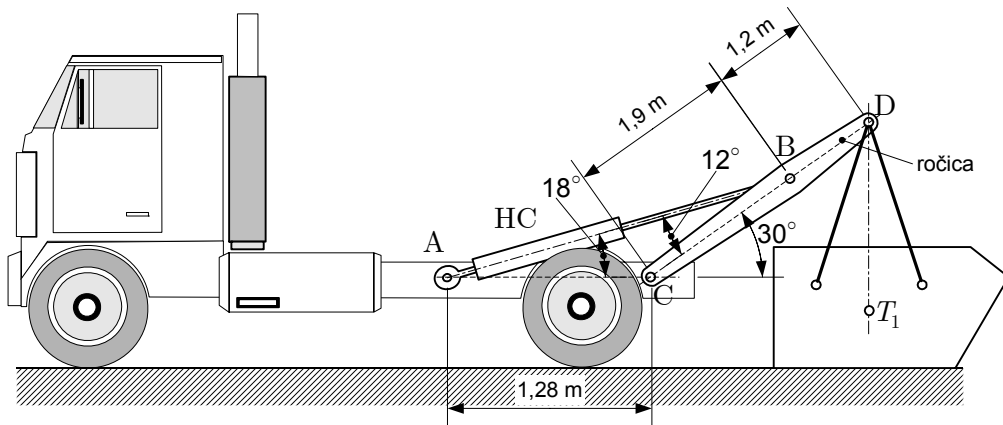
$$\sigma_F \leq (120 - 30) = 90 \text{ MPa} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\sigma_F = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

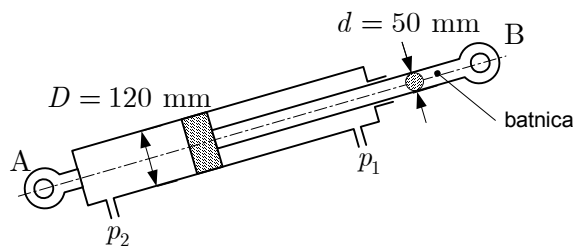
$$F = A \sigma_F = 19,63 \cdot 90 = 1766,7 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

## 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 vrvmema, 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)

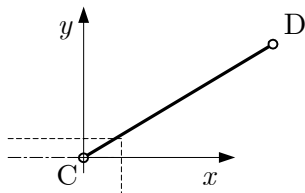
- b) Izračunajte silo, s katero hidravlični cilinder deluje na eno ročico v trenutku začetka dviganja.

(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)

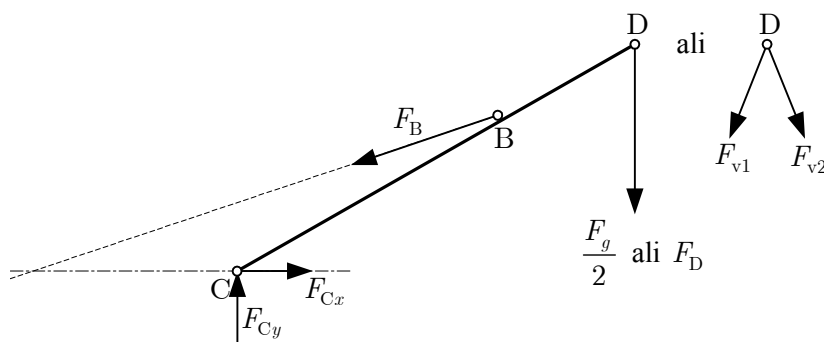
- d) Narišite tir točke D do navpičnega položaja ročice in skicirajte pospešek točke D v poljubnem položaju med pospešenim gibanjem. Napišite silo, s katero podpora C deluje na ročico CD, ko je ročica CD v navpičnem položaju. Silo izrazite kot vektor glede na koordinatni sistem  $(x, y)$ . (5 točk)



- e) Ko je zabojnik naložen, tovornjak odpelje in vozi s povprečno hitrostjo  $57,6 \text{ km/h}$ . Koliko ur, minut in sekund bo vozil do  $77 \text{ km}$  oddaljenega cilja? (4 točke)

### Rešitev in navodila za ocenjevanje

a)



(1+1+1+1) 4 točke

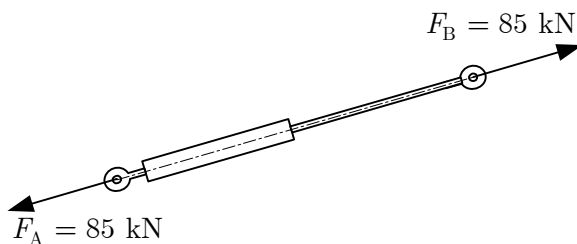
B – nihalna podpora, ena neznan sila ..... 1 točka  
 C – nepremična členkasta podpora, neznan obe komponenti ali dve neznan sili..... 1 točka

- b)  $\sum M_{iC} = 0$  ..... (1+1) 2 točki

$$F_B \cos 18^\circ \cdot 1,9 \sin 30^\circ - F_B \sin 18^\circ \cdot 1,9 \cos 30^\circ - \frac{F_g}{2} \cdot 3,1 \cos 30^\circ = 0 \quad \dots (1+1+1) 3 \text{ točke}$$

$$F_B = \frac{12,5 \cdot 3,1 \cos 30^\circ}{1,9 \cdot (\cos 18^\circ \sin 30^\circ - \sin 18^\circ \cos 30^\circ)} = 84,95 \text{ kN} \quad \dots 1 \text{ točka}$$

c)



$$A_d = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 50^2}{4} = 1963 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots (1+1) 2 \text{ točki}$$

$$A_D = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 120^2}{4} = 11310 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$F = pA \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

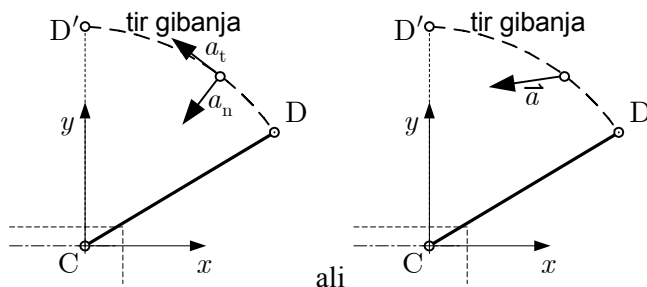
$$F_B = p_1 (A_D - A_d) \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$p_1 = \frac{F_B}{A_D - A_d} = \frac{85000}{11310 - 1963} = 9 \text{ MPa} = 90 \text{ bar} \dots\dots\dots (1+1) 2 \text{ točki}$$

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\sigma = \frac{F_B}{A_d} = \frac{85000}{1963} = 43 \text{ MPa} \dots\dots\dots (1+1) 2 \text{ točki}$$

d)



ali .....(1+1+1) 3 točke

$$\vec{F}_C = (0; 12,5) \text{ kN} \dots\dots\dots (1+1) 2 \text{ točki}$$

e)  $s = vt$  ..... 1 točka

$$t = \frac{s}{v} = \frac{77000}{16} = 4812,5 \text{ s} \text{ ali } t = \frac{s}{v} = \frac{77}{57,6} = 1,337 \text{ h} \dots\dots\dots (1+1) 2 \text{ točki}$$

$$t = 1 \text{ h } 20 \text{ min } 12,5 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$