



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MEHANIKA

☰ Izpitna pola 1 ☰

**Petek, 2. junij 2023 / 90 minut**

Dovoljeno gradivo in pripomočki:  
Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, risalni pribor in računalo.

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).

Izpitsna pola vsebuje 9 kratkih strukturiranih nalog in 3 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80.

Za posamezno nalogu je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom in izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi.

Če ste nalogu reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 4 prazne.



M 2 3 1 7 4 1 1 1 0 2



## Splošna 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. Rešujte analitično in, če je treba, grafično. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva. Skica vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi.

Obvezno vstavljamte vrednosti veličin v enačbe, ki jih uporabljate pri reševanju nalog. Če naloga zahteva določitev številčnih vrednosti, morate obvezno pripisati enote.

Zgled:

Izračunajte ploščino pravokotnika s stranicama 5cm in 3cm.

Rešitev:

$$A = a \cdot b$$

$$A = 5 \cdot 3$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

in ne

$$A = a \cdot b$$

$$A = 15$$



1. Pretvorite dane veličine v zahtevane enote. Pri pretvarjanju naredite izračun.

1.1.  $V = 0,008 \text{ dm}^3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

(1 točka)

$$1.2. \quad \sigma = 5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ kPa}$$

(1 točka)

$$1.3. \quad F = 25000 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}}{\text{s}^2} = \underline{\hspace{10cm}} \text{N}$$

(1 točka)

$$1.4. \quad P = 12 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ kW}$$

(1 točka)

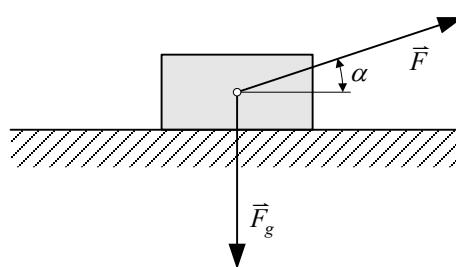
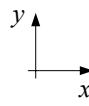
$$1.5. \quad \rho_V = 180000 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}} = \underline{\hspace{10cm}} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(1 točka)



M 2 3 1 7 4 1 1 1 0 5

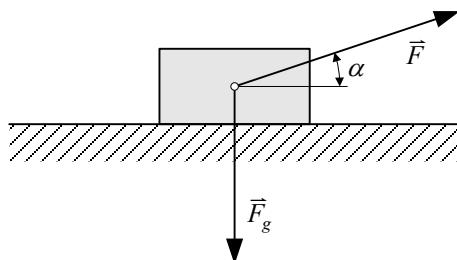
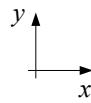
2. Na vodoravno podlago je položen kvader teže  $\vec{F}_g$ . Nanj deluje sila  $\vec{F}$  pod kotom  $\alpha$ . Količnik statičnega trenja med kvadrom in podlago je  $\mu_0$ .



- 2.1. Napišite izraza za vodoravno in navpično komponento sile  $\vec{F}$  v odvisnosti od  $\alpha$ .

(1 točka)

- 2.2. Na spodnji skici vrišite normalno komponento sile podlage na telo in izrazite njeni velikosti v odvisnosti od danih veličin.



(2 točki)

- 2.3. Ali je sila trenja odvisna od velikosti stične ploskve kvadra in podlage?

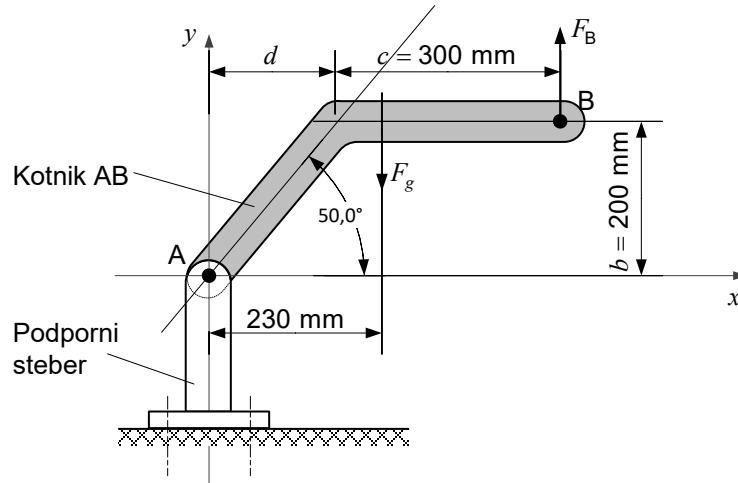
(1 točka)

- 2.4. Napišite izraz za silo trenja za dan primer v odvisnosti od danih veličin.

(1 točka)



3. Jeklena konstrukcija je sestavljena iz podpornega stebla in kotnika AB, ki je v točki A vrtljivo vpet na steber. Kotnik AB ima maso  $m = 6 \text{ kg}$ .



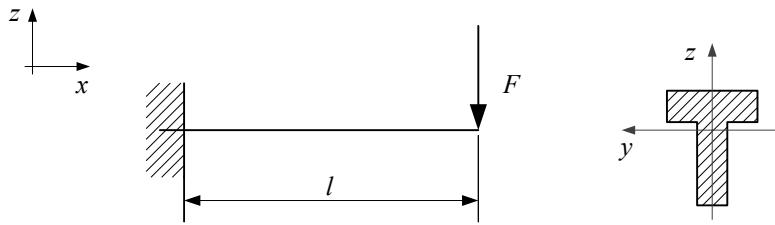
- 3.1. Izračunajte velikost potrebne sile  $F_B$  za primer narisanega statičnega ravnotežja.

(5 točk)



M 2 3 1 7 4 1 1 1 0 7

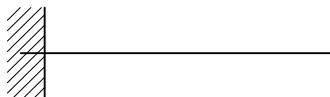
4. Nosilec z narisanimi prerezom je obremenjen s silo  $F$ .



- 4.1. Napišite enačbo za največji upogibni moment v nosilcu.

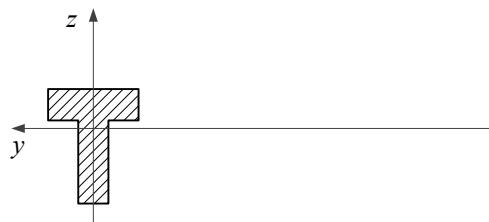
(1 točka)

- 4.2. Narišite diagram upogibnih momentov vzdolž nosilca.



(1 točka)

- 4.3. Narišite diagram normalnih napetosti po višini prečnega prereza nosilca.



(1 točka)

- 4.4. Napišite enačbo za največjo napetost pri upogibu glede na narisani koordinatni sistem.

(1 točka)

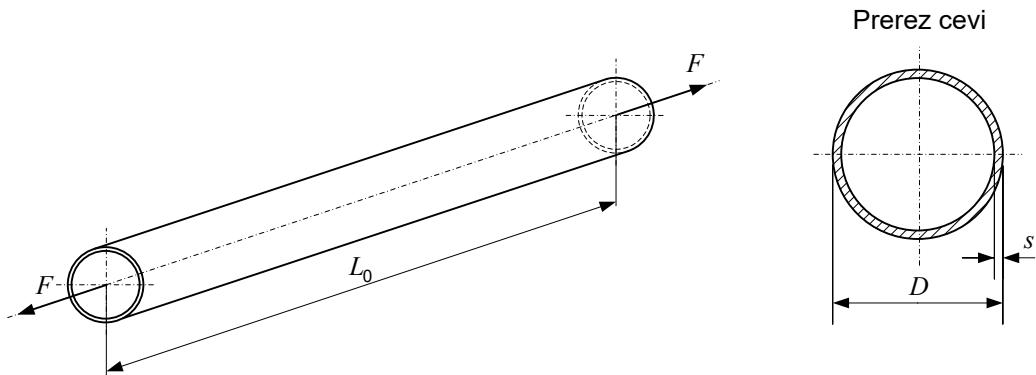
- 4.5. Imenujte veličine v enačbi.

(1 točka)



M 2 3 1 7 4 1 1 1 0 8

5. Aluminijasta cev dolžine  $L_0 = 2,4 \text{ m}$  je obremenjena na nateg z osno silo  $F = 5000 \text{ N}$ . Cev ima zunanji premer  $D = 10 \text{ mm}$  in debelino stene  $s = 1,5 \text{ mm}$ . Modul elastičnosti aluminija je  $E = 70000 \text{ N/mm}^2$ .



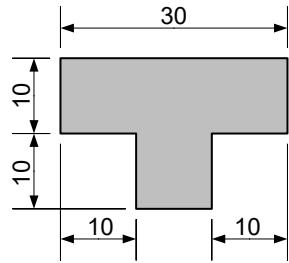
- 5.1. Izračunajte, kolikšen je razteg  $\Delta L$ , ki ga povzroči osna sila  $F$ .

(5 točk)

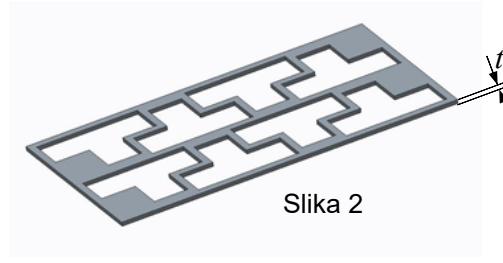


M 2 3 1 7 4 1 1 1 0 9

6. V proizvodni liniji s stiskalnico izsekavamo polizdelke v obliki črke T (slika 1) iz pločevine debeline  $t = 1,2 \text{ mm}$  in strižne trdnosti  $\tau_{sM} = 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ . Dimenzijsje polizdelka so navedene v mm.



Slika 1



Slika 2

- 6.1. Izračunajte potrebno silo stiskalnice, da hkrati izseka osem polizdelkov, kakor kaže slika 2.

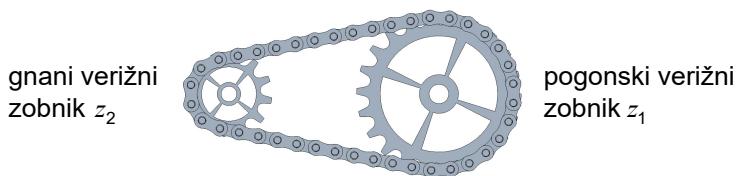
(5 točk)



7. Na kolesu imamo verižni prenosnik, ki je sestavljen iz verige ter pogonskega in gnanega verižnega zobjnika. Zobjnika, prek katerih je napeljana veriga, imata  $z_1 = 48$  zob in  $z_2 = 24$  zob. Kolesar s pedalko poganja pogonski verižni zobjnik tako, da se ta vrti z vrtilno frekvenco  $n_1 = 2 \text{ s}^{-1}$ .



(Vir: <https://rogbikes.com/>. Pridobljeno 11. 1. 2022.)



- 7.1. Izračunajte prestavno razmerje i verižnega prenosnika.

(2 točki)

- 7.2. Izračunajte vrtilno frekvenco zadnjega kolesa oziroma gnanega zobnika  $n_2$ .

(2 točki)

- 7.3. Kakšna bo vrtilna frekvenca gnanega verižnega zobnika  $n_2$ , če na verižnem prenosniku pogonski zobnik zamenjamo z manjšim verižnim zobnikom z  $z_1 = 36$  zob?

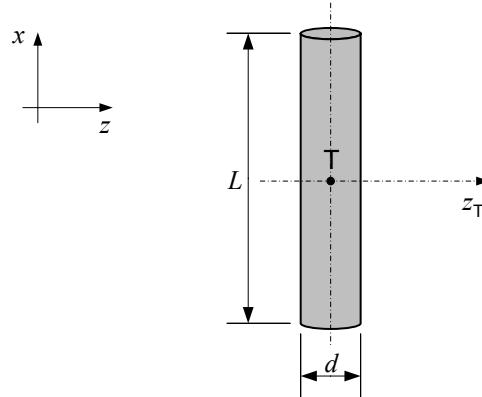
- A Enaka.
  - B Večja.
  - C Manjša

(1 točka)

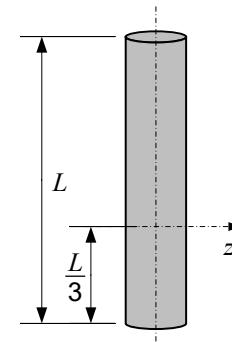


M 2 3 1 7 4 1 1 1 1 1

8. Masni vztrajnostni moment droga oz. palice izračunamo po enačbi:  $J_{zT} = \frac{m \cdot L^2}{12}$ . Dimenzijsi jeklenega droga:  $L = 300 \text{ mm}$ ,  $d = 60 \text{ mm}$ . Gostota jekla  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$ .



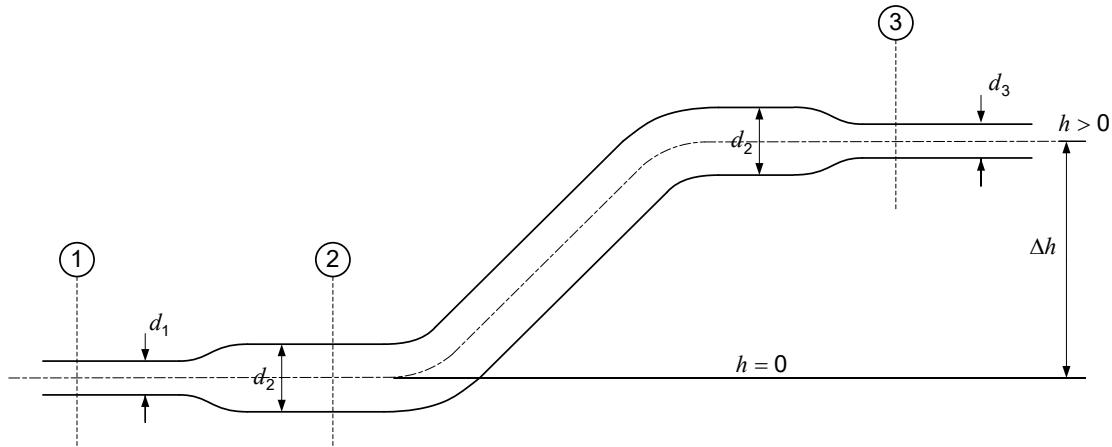
- 8.1. Izračunajte masni vztrajnostni moment droga, če se ta vrati okoli vodoravne osi  $z$ , ki je na višini  $1/3L$  (Steinerjevo pravilo:  $J_z = J_{zT} + m \cdot e^2$ ).



(5 točk)



9. Po narisanem cevovodu se pretaka idealna kapljevina. Na skici so označeni trije preredi cevovoda, za katere velja:  $d_1 = d_3 < d_2$ .  $\Delta h$  je sprememba višine cevovoda.



Preučite razmere med vrednostmi fizikalnih veličin v posameznih prerezih. Med spodaj navedenimi veličinami postavite ustrezni matematični znak (enačaj ali neenačaj, na primer  $h_3 > h_1$ ).

9.1.  $v_2$   $v_1$

(1 točka)

9.2.  $p_1$   $p_3$

(1 točka)

### 9.3. $p_1$ $p_2$

(1 točka)

9.4.  $v_1$   $v_3$

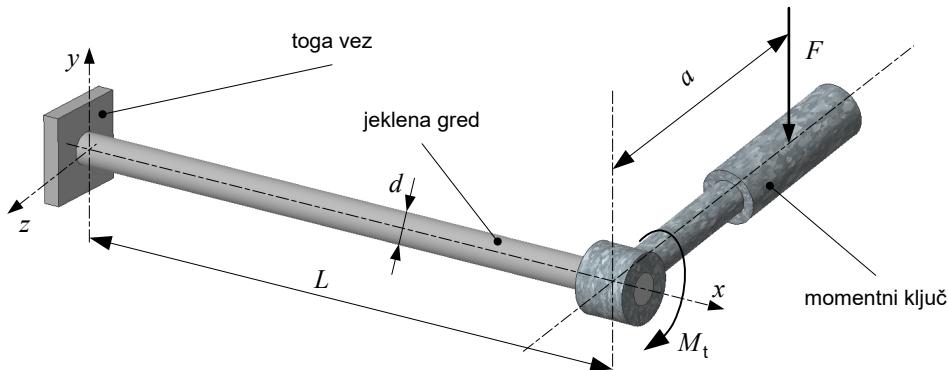
(1 točka)

9.5.  $v_2$   $v_3$

(1 točka)



10. Jekleno gred premera  $d = 9 \text{ mm}$  in dolžine  $L = 240 \text{ mm}$  pritrjujemo z momentnim ključem v togo vez. Strižni modul materiala gredi  $G = 81000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ .



- 10.1. Izračunajte največji dovoljeni vzvojni moment  $M_t$ , da vzvojna napetost v gredi dolžine  $L$  ne bo presegla dopustne vzvojne napetosti  $\tau_{tdop} = 56 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$  ( $W_t = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$ ,  $I_t = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$ ).

(4 točke)

- 10.2. Izračunajte kot zavrtitve  $\varphi$  gredi pri največjem dovoljenem vzvojnem momentu  $M_t$ . Kot  $\varphi$  zapišite v stopinjah.

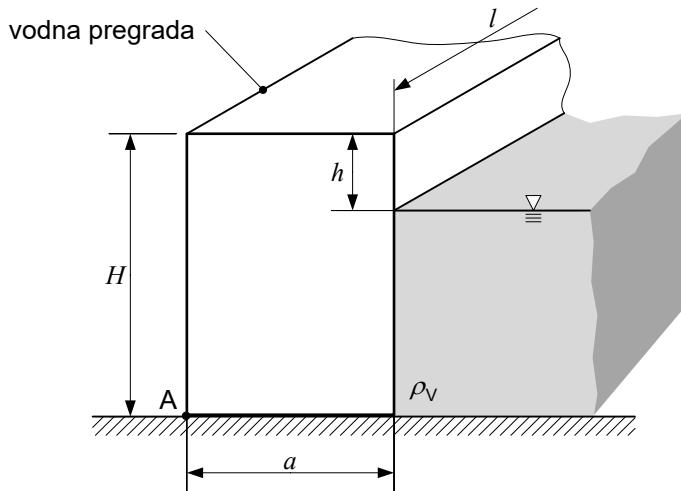
(4 točke)

- 10.3. Izračunajte velikost potrebne sile  $F$ , s katero vrtimo momentni ključ na ročici  $a = 180 \text{ mm}$ , da dosežemo dovoljeni vzvojni moment  $M_t$ .

(2 točki)



11. Premična vodna pregrada v obliki kvadra dimenzij  $H = 7,5 \text{ m}$ ,  $a = 5 \text{ m}$ ,  $l = 20 \text{ m}$  ima težo  $F_g = 4000 \text{ kN}$ . Vodna pregrada je v narisani legi v mirovanju. Statični koeficient trenja med podlago in vodno pregrado je  $\mu_0 = 0,8$ . Gladina vode je  $h = 1,5 \text{ m}$  pod zgornjim robom pregrade. Gostota vode je  $\rho_V = 1 \text{ t/m}^3$ .



11.1. Vrišite vse sile, ki delujejo na vodno pregrado v mirovanju.



(2 točki)

11.2. Izračunajte silo trenja  $F_{tr}$  med podlago in vodno pregrado.

(3 točke)

11.3. Izračunajte celotno silo  $F_1$ , s katero voda deluje na vodno pregrado.

(5 točk)



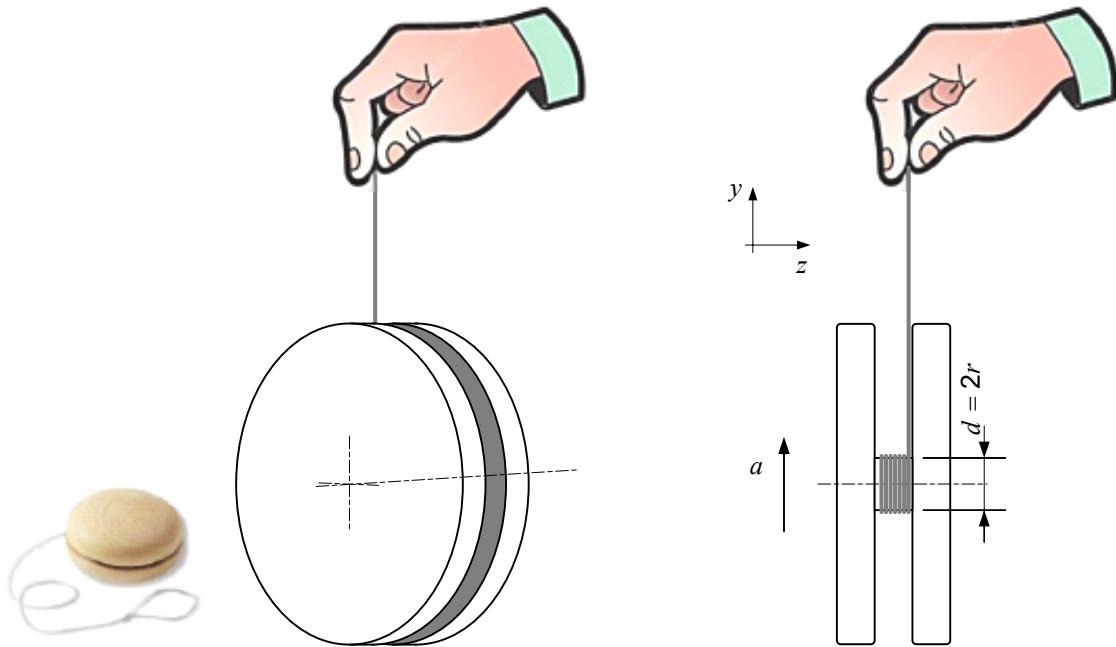
15/20

# Prazna stran

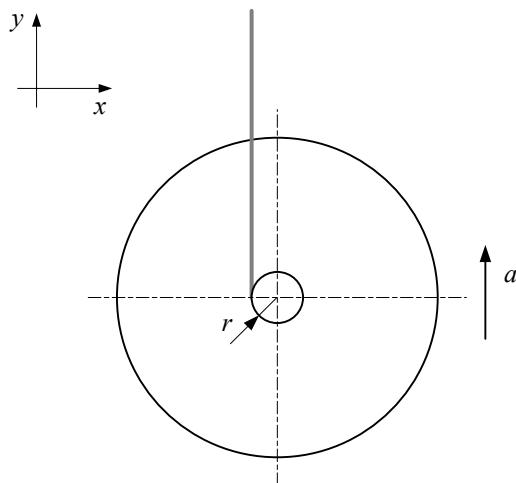
**OBRNITE LIST.**



12. Igrača jojo ima maso  $m = 80$  g. Masni vztrajnostni moment igrače je  $J = 72$  kg mm $^2$ , polmer notranjega valjčka, na katerega je navita vrvica, pa je  $r = 6$  mm. Jojo se giblje s pospeškom  $a = 1$  m/s $^2$  navzgor, kot je prikazano na sliki.



- 12.1. Na skici sistema vrišite sile, ki delujejo na igračo. Vrišite tudi smer kotnega pospeška  $\alpha$ .



(3 točke)



12.2. Izračunajte silo v vrviči  $F$  igrače jojo.

(7 točk)

12.3. Izračunajte kotni pospešek  $\alpha$  igrače jojo.

(Osnovni zakon rotacije okoli nepomične osi  $\sum M_{iz} = J_z \cdot \alpha$ .)

(5 točk)



# Prazna stran



M 2 3 1 7 4 1 1 1 1 9

19/20

# Prazna stran



# Prazna stran