



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

==== Izpitna pola 1 ====

Torek, 4. junij 2019 / 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 8 kratkih strukturiranih nalog in 2 strukturirani nalogi. 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 v 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 16 strani, od tega 1 prazno.



M 1 9 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.

$$1.1. \quad \rho = 7000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \underline{\hspace{10cm}} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(1 točka)

$$1.2. \quad M = 3,8 \text{ kN} \cdot \text{cm} = \underline{\hspace{10em}} \text{ N} \cdot \text{m}$$

(1 točka)

$$1.3. \quad v = 60 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \underline{\hspace{10cm}} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(1 točka)

$$1.4. \quad A = 400 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$$

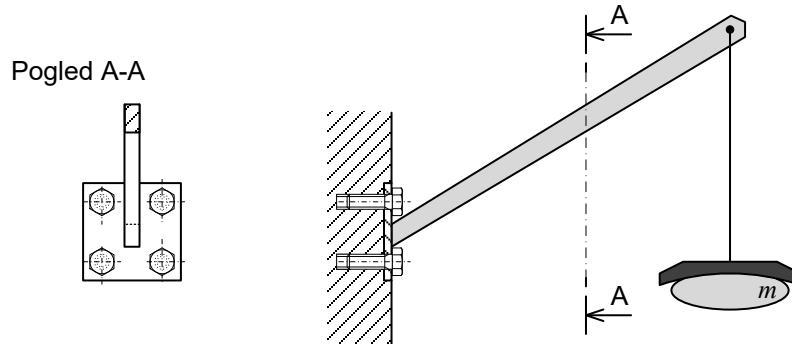
(1 točka)

$$1.5. \quad E_k = 25000 \text{ Nm} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ kJ}$$

(1 točka)



2. Ulična svetilka mase m visi na vrvici, ki je pritrjena na koncu nosilne konstrukcije. Nosilna konstrukcija je v steno sidrana s štirimi vijaki.



- 2.1. Narišite računski model nosilca in poimenujte vrsto podpore.

(2 točki)

- 2.2. Zapišite vse vrste notranjih obremenitev, ki se pojavijo v nosilni konstrukciji.

(3 točke)



3. Po vodoravni cesti pelje avtomobil mase $m = 1200 \text{ kg}$ s hitrostjo $v = 90 \text{ km/h}$. V nekem trenutku začne voznik zaradi ovire na cesti zavirati z blokiranimi kolesi. V izračunih zanemarite vpliv zračnega upora.

3.1. Izračunaite velikost kinetične energije pred zaviranjem.

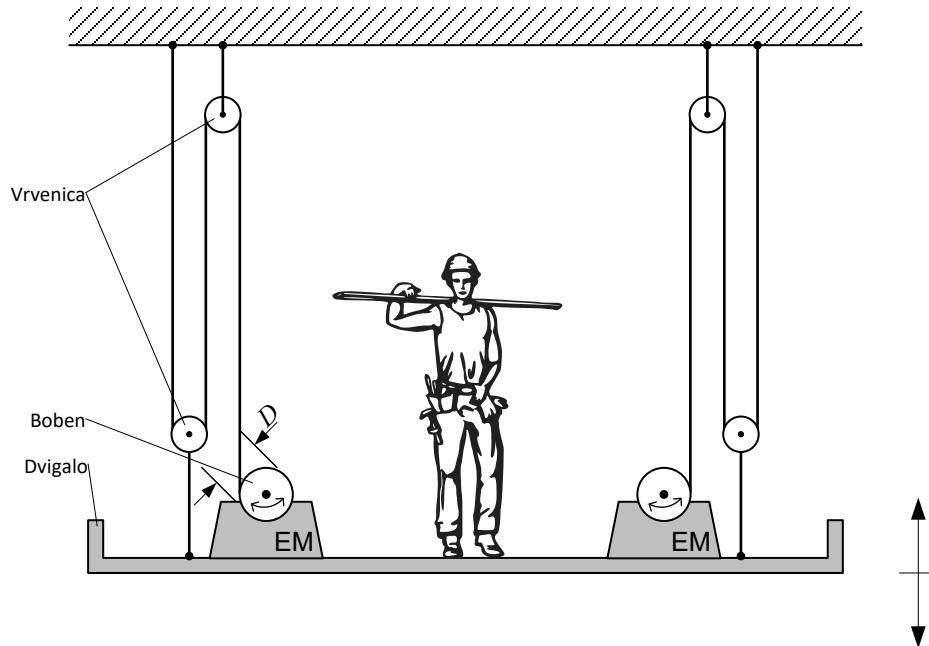
(2 točki)

- 3.2. Izračunajte potrebno zavorno pot, če je količnik drsnega trenja $\mu = 0,8$.

(3 točke)



4. Na visoki stavbi je nameščeno zunanje dvigalo za različna gradbena in čistilna dela. Enakomerno dviganje in spuščanje dvigala omogočata dva elektromotorja, nameščena na gredeh vrvnih bobnov premera $D = 200 \text{ mm}$. Vrv je speljana preko vrvenic, kakor kaže slika. Elektromotorja se vrtita z enakomerno vrtilno frekvenco $n = 30 \text{ vrt./min}$.

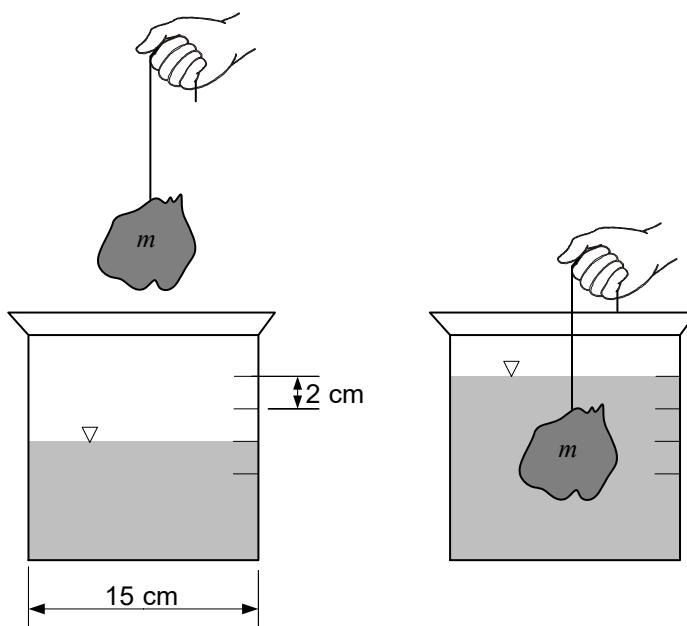


- 4.1. Izračunajte hitrost dviganja/spuščanja dvigala, če vse upore zanemarimo.

(5 točk)



5. Homogenemu telesu nepravilne geometrijske oblike mase $m = 5 \text{ kg}$ želimo določiti prostornino in gostoto. Telo, obešeno na vrvici, popolno potopimo v merilno posodo z vodo. Maso in prostornino vrvice zanemarimo. Merilna valjasta posoda ima notranji premer $d = 15 \text{ cm}$. Gladina vode se pri potopu dvigne za 4 cm . Gostota vode je 1000 kg/m^3 .



5.1. Izračunajte prostornino in gostoto telesa.

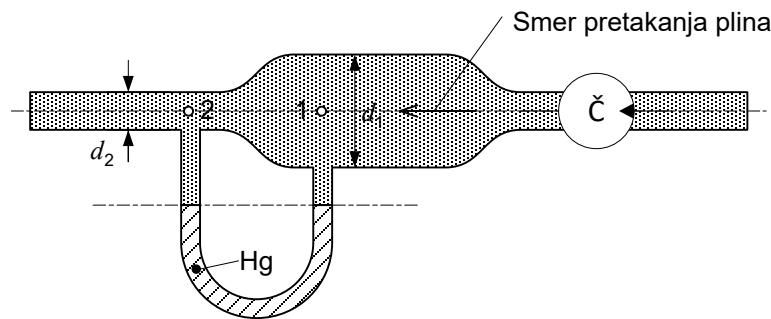
(4 točke)

5.2. Kateri zakon hidromehanike obravnava tematiko naloge?

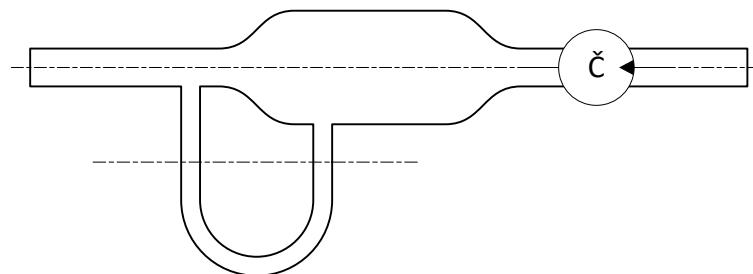
(1 točka)



6. Del cevovoda, ki je namenjen za pretakanje utekočinjenega plina, je s premera d_1 zožen na premer d_2 . Za ugotavljanje tlačne razlike med točkama 1 in 2 je vgrajena U-cev, v katero je nalito živo srebro. Ko vključimo črpalko, se raven gladine živega srebra v obeh krakih spremeni.



- 6.1. Skicirajte novo lego gladine živega srebra v obeh krakih U-cevi in utemeljite, zakaj ste narisali tako.



(2 točki)

- 6.2. V kateri točki (1 ali 2) je hitrost pretakanja plina večja?

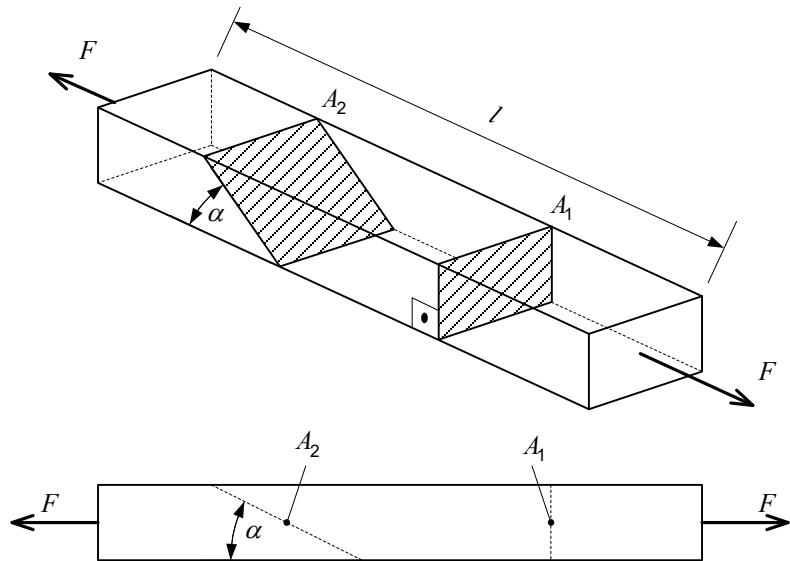
(1 točka)

- 6.3. Povprečna hitrost pretakanja plina v delu cevi z večjim premerom je v_1 . Izrazite povprečno hitrost pretakanja plina v delu cevi z manjšim premerom v_2 v odvisnosti od v_1 , če je premer d_1 štirikrat večji od premera d_2 .

(2 točki)



7. Palica s ploščino prečnega prereza $A_1 = 10 \text{ mm}^2$ in dolžino $l = 200 \text{ cm}$ se podaljša za 2 mm , če jo obremenimo s silama $F = 500 \text{ N}$.



- 7.1. Kolikšna notranja sila deluje v prerezu A_1 (pravilna sta dva odgovora)?

- A Osna sila je enaka $2F$.
 - B Osna sila je enaka F .
 - C Osna sila je enaka 0.
 - D Prečna sila je enaka 0.
 - E Prečna sila je enaka F .
 - F Prečna sila je enaka $2F$.

(1 točka)

- 7.2. Napišite, katera napetost deluje v prerezu A_1 . Izračunajte velikost te napetosti.

(2 točki)

- 7.3. Izračunajte, kolikšen je raztezek (relativni podaljšek) palice.

(1 točka)

- 7.4. Ktere napetosti se pojavijo v prerezu A_2 (obkrožte pravilni odgovor)?

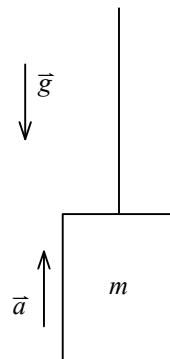
- A Samo normalne.
 - B Samo tangencialne.
 - C Normalne in tangencialne.

(1 točka)

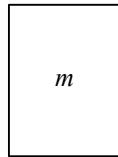


M 1 9 1 7 4 1 1 1 1 1

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



- 8.1. Narišite sile, ki delujejo na telo.



(1 točka)

- 8.2. Napišite osnovno enačbo kinetike za ta primer.

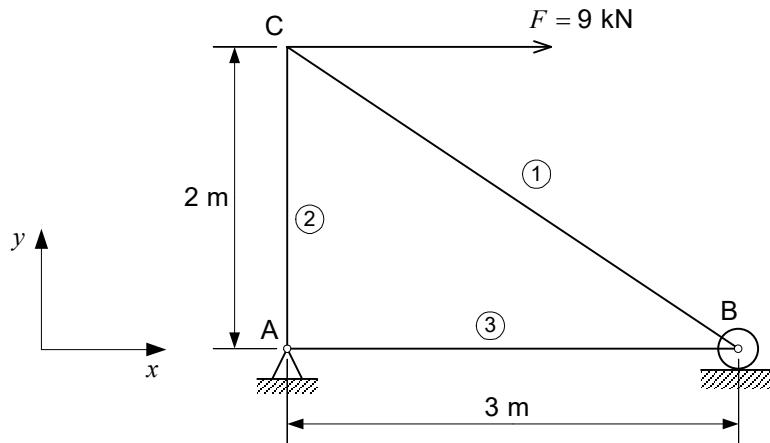
(2 točki)

- 8.3. Izračunajte potrebno silo za dviganje.

(2 točki)



9. Dano je paličje na skici.



9.1. Imenujte podpori in v skico narišite reakcije (trenje v podporah zanemarite).

(5 točk)

9.2. Izračunajte velikosti reakcij.

(3 točke)



9.3. Izračunajte osne sile v vseh treh palicah in napišite, katere so obremenjene na nateg.

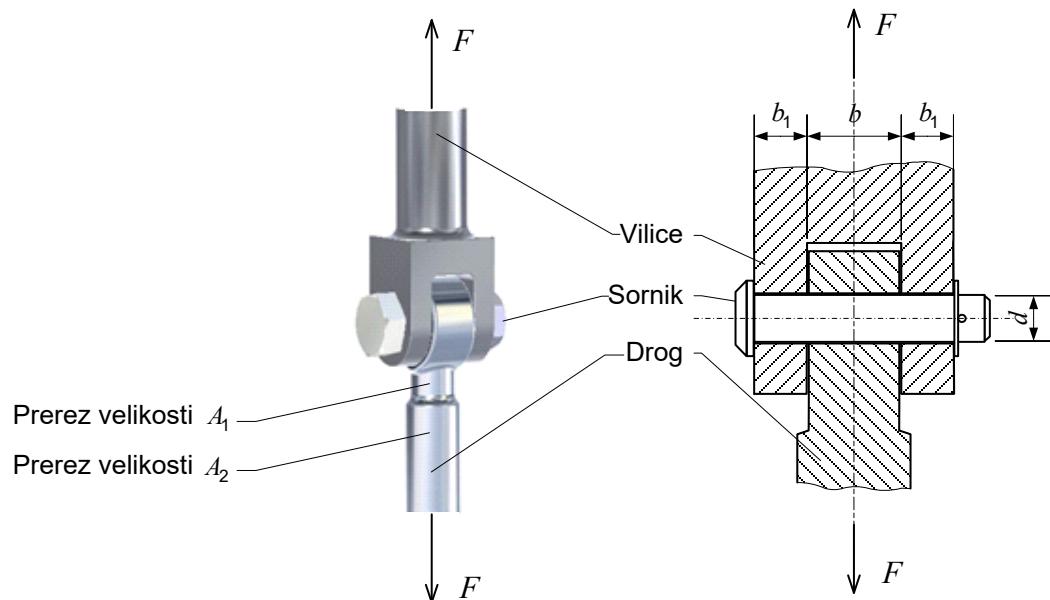
(9 točk)

9.4. Izračunajte napetost v palici 2, če je palica pravokotnega prereza 20×24 mm.

(3 točke)



10. Drog in vilice povezuje sornik iz jekla (S275JR/1.0044), ki ima na eni strani glavo in na drugi strani izvrtino za razcepko. Drog (S235JRG2/1.0038) je obremenjen z osno mirujočo natezno silo $F = 8 \text{ kN}$. Dimenzijsi na sliki: $b = 10 \text{ mm}$, $b_1 = 5 \text{ mm}$.



- 10.1. Obkrožite tri vrste napetosti, ki se lahko pojavijo v obremenjenem sorniku.

- A upogibna napetost
- B vzvojna (torzijska) napetost
- C strižna napetost
- D natezna napetost
- E površinski tlak
- F tlačna napetost

(3 točke)

- 10.2. Iz dane preglednice T 3 odčitajte in zapišite vrednosti mejnih napetosti za material droga in sornika glede na vrsto obremenitve ter izračunajte dopustno napetost, če upoštevate varnostni količnik $\nu = 1,5$.

	Drog (S235JRG2/1.0038)	Sornik (S275JR/1.0044)
Mejna napetost		
Dopustna napetost		

Preglednica T 3: Mejne vrednosti napetosti σ_{lim} za nekatere materiale

Način obremenitve	Nateg, tlak			Strig	Upogib			Torzija (vzvoj)		
Vrsta obremenitve	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Mejna napetost σ_{lim}	$R_e, R_{p0,2}$ $\sigma_{t\nu}, \sigma_{t0,2}$	$\sigma_{n\text{II}}$ $\sigma_{t\text{II}}$	$\sigma_{n\text{III}}$ $\sigma_{t\text{III}}$	$\tau_{sM}^{1)}$	$\sigma_{f\nu}$	$\sigma_{f\text{II}}$	$\sigma_{f\text{III}}$	$\tau_{f\nu}$	$\tau_{f\text{II}}$	$\tau_{f\text{III}}$
Material (oznaka)										
Mejne vrednosti napetosti σ_{lim} v MPa = N/mm ²										
S235JRG2/1.0038 ²⁾	235	235	150	235	330	290	170	140	140	120
S275JR/1.0044	275	275	180	275	380	350	200	160	160	140
E295/1.0050	295	295	210	295	410	410	240	170	170	160
E335/1.0060	335	335	250	335	470	470	280	190	190	150
E360/1.0070	365	365	300	360	510	510	330	210	210	190

(4 točke)

10.3. Za primer čistega striga izračunajte minimalni potrebnii premer sornika d .

(6 točk)

10.4. Preverite (ustreza/ne ustreza) površinski tlak med vilicami in sornikom, če je na stiku materialov doposten površinski tlak $p_{\text{dop}} = 20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

(5 točk)

10.5. Izračunajte velikost največje napetosti, ki se pojavi v drogu s ploščinama prečnega prereza $A_1 = 80 \text{ mm}^2$ in $A_2 = 100 \text{ mm}^2$.

(2 točki)



Prazna stran