



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

==== Izpitna pola 1 ====

Petek, 5. junij 2020 / 90 minut

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

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).

Izpitna pola vsebuje 8 kratkih strukturiranih nalog in 2 strukturirani nalogi. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80.

Za posamezno nalogo 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 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.



M 2 0 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. $\rho = 0,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} =$ _____ $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

(1 točka)

1.2. $A = 12 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 =$ _____ μm^2

(1 točka)

1.3. $\tau = 9 \text{ MPa} = \underline{\hspace{10cm}}$ $\frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

(1 točka)

$$1.4. \quad q_V = 10 \frac{\text{I}}{\text{s}} = \underline{\hspace{10cm}} \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

(1 točka)

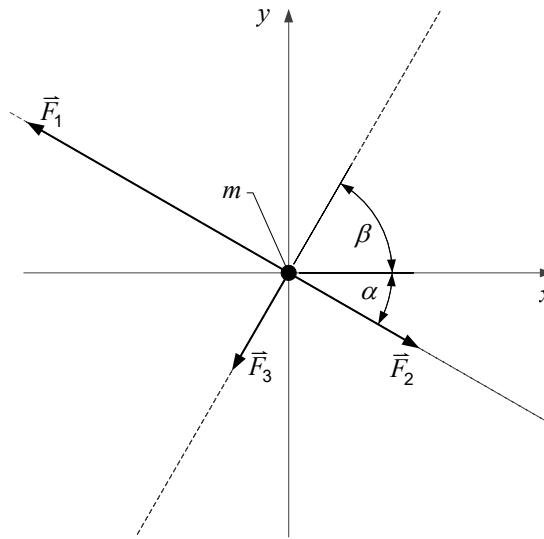
$$1.5. \quad P = 10800 \frac{\text{kNm}}{\text{h}} = . \quad \text{kW}$$

(1 točka)



2. Na točkasto telo z maso $m = 10 \text{ kg}$ delujejo tri sile velikosti $F_1 = 8 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$ in $F_3 = 3 \text{ N}$. Velikost kotov: $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$.

Merilo sil: $2 \text{ N} \sim 1 \text{ cm}$



- 2.1. V sliki grafično določite rezultanto vseh sil, ki delujejo na točkasto telo.

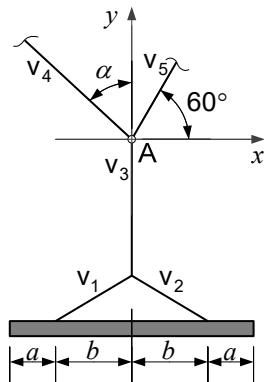
(2 točki)

- 2.2. Izračunajte velikost pospeška gibanja.

(3 točke)



3. Homogen leseni nosilec teže 300 N visi na vrvni konstrukciji, sestavljeni iz petih vrvi (v_1, v_2, v_3, v_4 in v_5). Lastno težo vrvi zanemarimo.

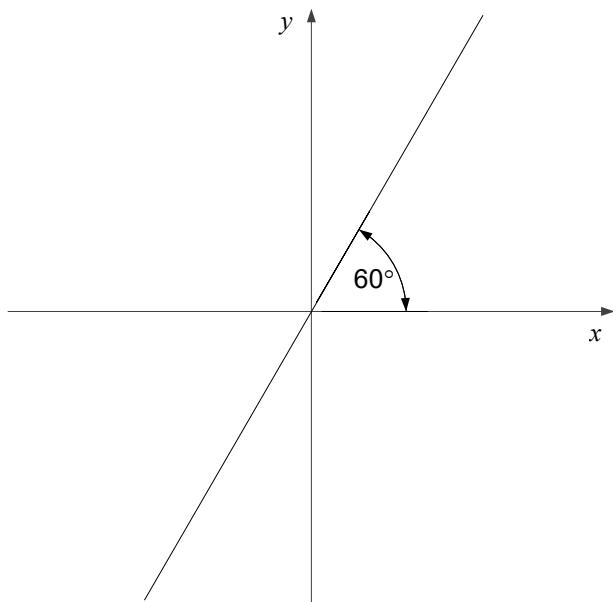


- 3.1. Kateri trditvi o velikosti sil v vrveh sta pravilni? (Za obkroženi več kot dve trditvi dobi kandidat 0 točk.)

- A $F_{v1} = F_{v2} = 150 \text{ N}$
- B $F_{v1} \neq F_{v2}$
- C $F_{v3} = F_{v1} + F_{v2}$
- D $F_{v3} = 300 \text{ N}$
- E $F_{v1} = F_{v2}$

(2 točki)

- 3.2. Grafično določite velikost kota α , da bo velikost sile F_{v4} v vrvi 4 najmanjša.

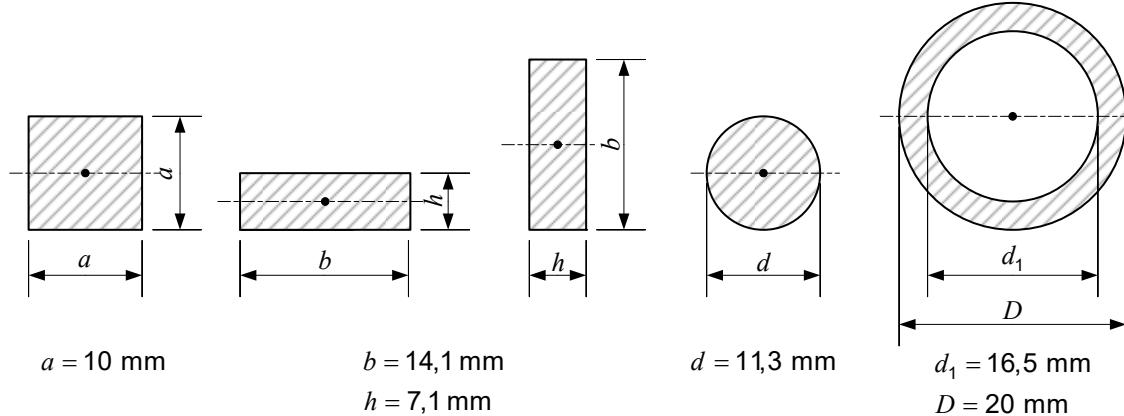


(3 točke)



4. Imamo pet nosilcev z različnimi oblikami prereza, vendar enako velikostjo ploščine prereza $A = 100 \pm 0,5 \text{ mm}^2$. Oblike in dimenzijsne podatki so podani na sliki.

(Splošne enačbe: $W_{\text{pravokotnik}} = \frac{b \cdot h^2}{6}$, $W_{\text{krog}} = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$.)



A – kvadrat B – nizki pravokotnik C – visoki pravokotnik D – krog E – kolobar

- 4.1. Vstavite simbole neenakosti ($<$, $>$) med zapisane simbole odpornostnih momentov W okoli vodoravne težiščne osi posameznega prereza.

$$W_A \quad \square \quad W_C$$

$$W_E \quad \square \quad W_B$$

$$W_A \quad \square \quad W_D$$

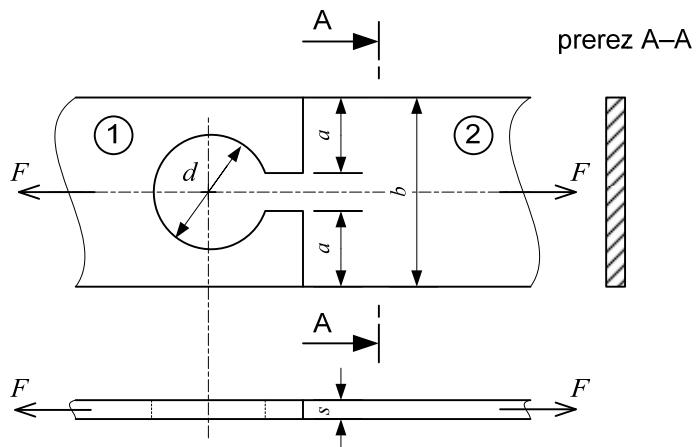
$$W_D \quad \square \quad W_C$$

$$W_C \quad \square \quad W_B$$

(5 točk)



5. Elementa iz umetne snovi (1 in 2) debeline s sta oblikovno zvezana tako, kakor kaže skica. Zveza je obremenjena s silo F .



- 5.1. Obkrožite pravilno trditev. (Za obkroženi dve ali več trditvi dobi kandidat nič točk.)

Prerez A–A je obremenjen na:

- A tlak.
- B nateg.
- C strig.
- D upogib.
- E vzvoj.

(1 točka)

- 5.2. Napišite enačbo za največjo natezno napetost v elementu 1 s podanimi veličinami dimenzijs.

(2 točki)

- 5.3. Napišite enačbo za največjo natezno napetost v elementu 2 s podanimi veličinami dimenzijs.

(2 točki)



6. V trdnosti uporabljamo enačbo $\varphi = \frac{M_t L}{G I_t}$.

6.1. Pojasnite, kaj izračunamo z napisano enačbo.

(1 točka)

6.2. Pojasnite, kaj pomenijo posamezni simboli.

Simbol	Pomen simbola
φ	
M_t	
L	
G	
I_t	

(2 točki)

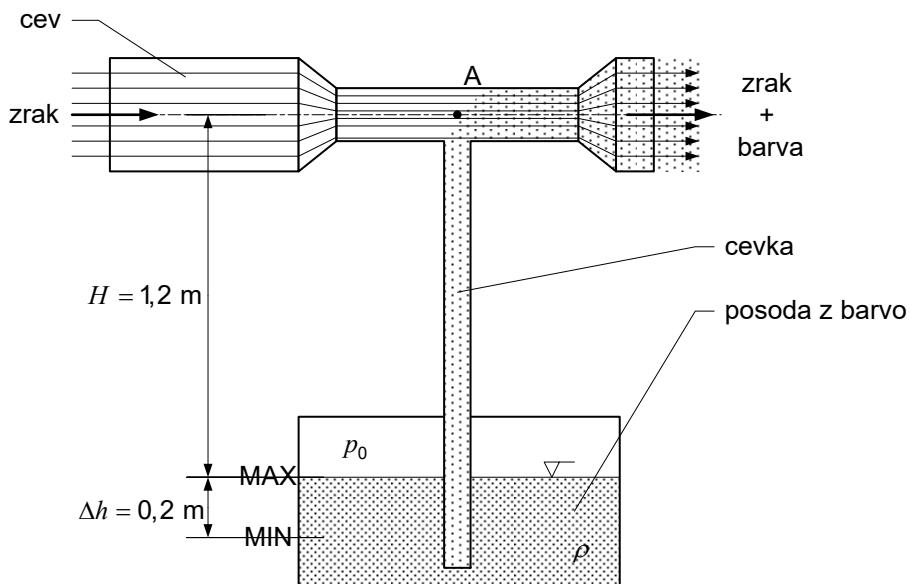
6.3. Napišite enote posameznih veličin v enačbi.

Veličina	Enota
φ	
M_t	
L	
G	
I_t	

(2 točki)



7. Skozi cev vpihujemo zrak, ki se na zoženem delu cevi meša z barvo gostote $\rho = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Barva je nalita v posodo med označeno vrednostjo MIN in MAX v višini $\Delta h = 0,2 \text{ m}$.



7.1. Dopolnite trditev: Sistem mešanja deluje na _____ principu.

(1 točka)

7.2. Izračunajte velikost absolutnega tlaka, ki ga potrebujemo v zoženem delu cevi (točka A), da se bo barva dvignila po cevki in mešala z zrakom glede na označen MIN nivo barve. Vrednost izračunanega tlaka zapišite še v barih.

(4 točke)



8. Potapljač pri poplnem potopu izpodrine $0,1 \text{ m}^3$ vode. Enkrat se potopi v morje do globine $h = 10 \text{ m}$, drugič pa v jezero do enake globine. Gostota morske vode je $\rho_m = 1020 \text{ kg/m}^3$, gostota vode v jezeru pa $\rho_j = 1000 \text{ kg/m}^3$. Pri izračunu upoštevajte $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- 8.1. Kolikšna je razlika sil vzgona med potopoma?

(2 točki)

- 8.2. Kolikšna je razlika hidrostatičnih tlakov pri obeh potopih na danih globinah?

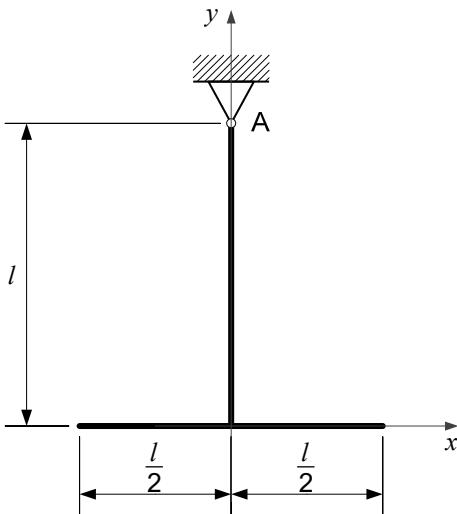
(2 točki)

- 8.3. Kolikšna bi morala biti masa potapljača, da bi pri potopu v morje prosto lebdel na poljubni globini?

(1 točka)



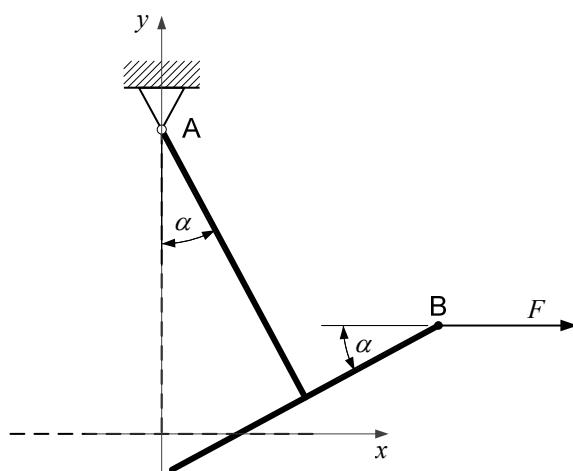
9. Homogena kovinska T-konstrukcija prosto visi pritrjena v podpori A. Teža konstrukcije je 100 N, dimenzija $l = 1000 \text{ mm}$.



- 9.1. Izračunajte koordinati težišča konstrukcije glede na dani koordinatni sistem. Pri izračunu uporabite izraz $y = \frac{\sum L_i \cdot y_i}{\sum L_i}$.

(4 točke)

- 9.2. V točki B začne na konstrukcijo delovati horizontalna sila $F = 34 \text{ N}$, ki jo zavrti za kot α . V slike nove ravnovesne lege vrišite vse sile, ki delujejo na konstrukcijo, in označite ročici sil, ki vrtijo okoli točke A.



(6 točk)



9.3. Izrazite velikost ročic r_F in r_{F_g} v odvisnosti od kota α glede na sliko iz 2. vprašanja te naloge.

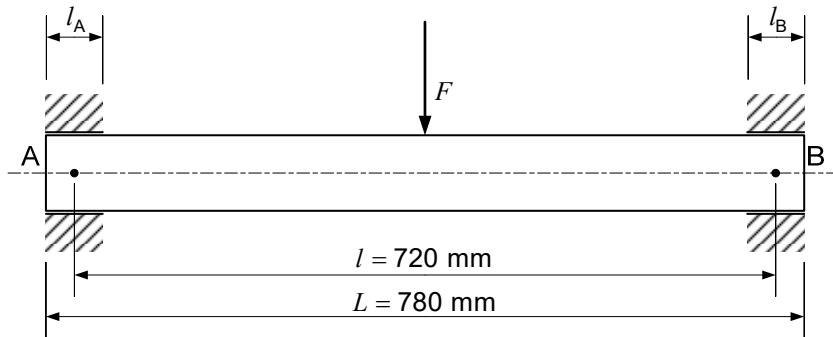
(5 točk)

9.4. Izračunajte velikost kota α glede na sliko iz 2. vprašanja te naloge.

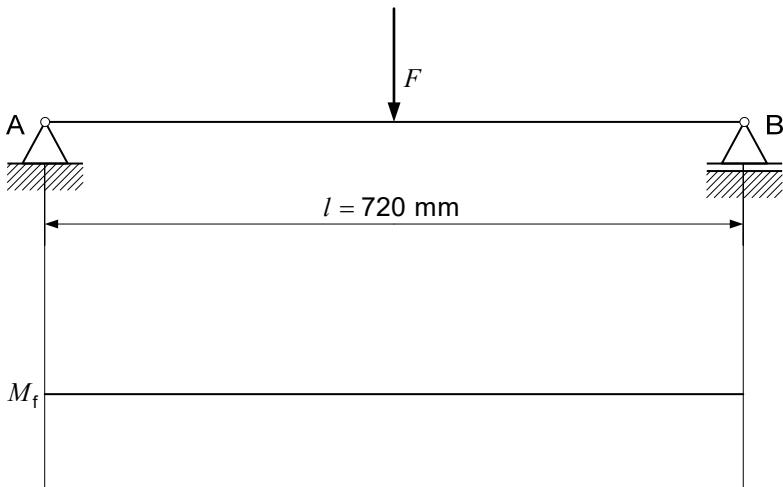
(5 točk)



10. Jeklena gred premera D in dolžine L je na sredini obremenjena s silo $F = 24 \text{ kN}$. Podprta je v tečajih gredi (točka A in B) dolžine $l_A = l_B = 60 \text{ mm}$, kakor kaže slika. Razdalja med podporama A in B je $l = 720 \text{ mm}$. Gred je iz jekla s $\sigma_{\text{fdop}} = 100 \text{ N/mm}^2$. Lastno težo gredi zanemarite.



Računski model gredi:



- 10.1. V slike računskega modela gredi vrišite diagram razporeditve upogibnega momenta M_f .

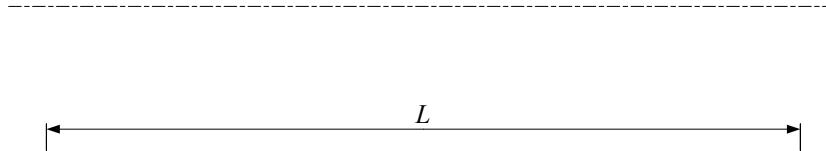
(1 točka)

- 10.2. Izračunajte minimalni potrebnii premer gredi D na mestu največjega upogibnega momenta ($W = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$).

(7 točk)



- 10.3. Skicirajte obliko gredi vzdolž njene dolžine, da bodo upogibne napetosti čim bolj enakomerno porazdeljene.



(1 točka)

- 10.4. Izračunajte minimalni potrebeni premer tečaja gredi $d_A = d_B$ glede na $p_{\text{dop}} = 8 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, če je znana dolžina naleganja drsnega ležaja na tečaj gredi $l_A = l_B$.

(8 točk)

- 10.5. Poveži med seboj zapisane pojme z ustrezno definicijo posameznega pojma.

Duktilnost je mehanska lastnost materiala, da se pri delovanju velike sile trajno deformira (ostane deformiran po razbremenitvi).
Plastičnost je mehanska lastnost materialov, da se težko zlomijo, ko nanje delujejo zunane sile. Največkrat je povezana z odpornostjo materiala proti udarcem.
Žilavost je mehanska lastnost materiala, da prenese plastično deformacijo velikih obremenitev brez loma.

(3 točke)



M 2 0 1 7 4 1 1 1 1 6

Prazna stran