



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 1 7 1 7 4 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

≡ Izpitna pola 1 ≡

Četrtek, 1. junij 2017 / 90 minut

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

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 ocenjevalni obrazec).

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, 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 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.

**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 vstavljajte 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. $F = 7000 \text{ N} =$ _____ kN

(1 točka)

1.2. $\tau = 0,27 \cdot 10^3 \text{ MPa} =$ _____ $\frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

(1 točka)

1.3. $a = 144 \cdot 10^3 \frac{\text{dm}}{\text{min}^2} =$ _____ $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(1 točka)

1.4. $V = 0,8 \text{ dm}^3 =$ _____ mm^3

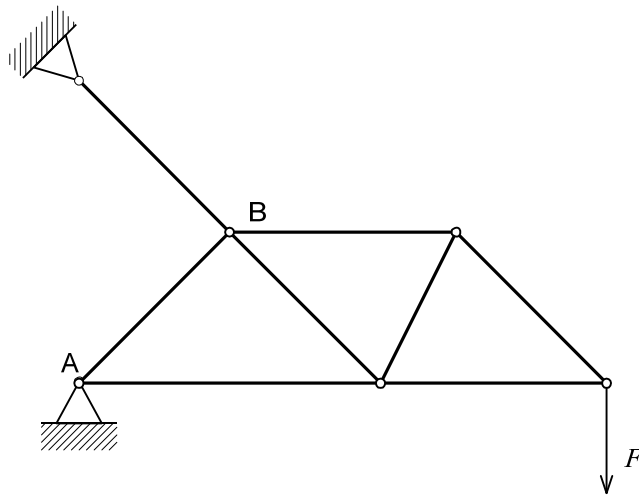
(1 točka)

1.5. $W = 2 \text{ kWh} =$ _____ MJ

(1 točka)



2. Dana konstrukcija:



2.1. Poimenujte narisano konstrukcijo.

(1 točka)

2.2. V sliko vrišite reakcije v točkah A in B.

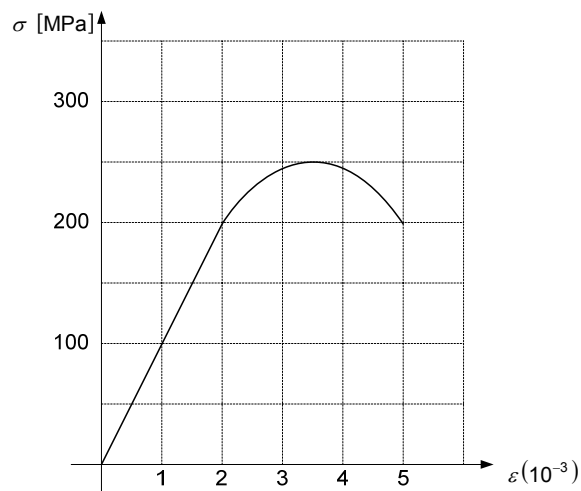
(2 točki)

2.3. Ugotovite, ali je nosilec statično določen. (Enačba statične določenosti narisane konstrukcije je $2v = n + p$.)

(2 točki)



3. Na trgalnem stroju smo dobili diagram $\sigma - \varepsilon$.



3.1. Odčitajte natezno trdnost materiala – R_m .

(1 točka)

3.2. Odčitajte mejo proporcionalnosti – σ_{pr} .

(1 točka)

3.3. Določite modul elastičnosti materiala – E .

(1 točka)

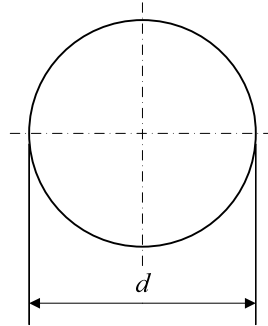
3.4. Za preizkušaneč začetne dolžine $l_0 = 100$ cm izračunajte novo dolžino, če je napetost zaradi obremenitve $\sigma = 100$ N/mm².

(2 točki)



4. Nosilec s premerom $d = 10$ cm je obremenjen na vzvoj tako, da je maksimalna napetost v nosilcu 50 N/mm^2 .

4.1. Narišite diagram razporeditve napetosti po prerezu.



(1 točka)

- 4.2. Napišite enačbo za maksimalno vzvojno napetost in razložite pomen veličin v enačbi.

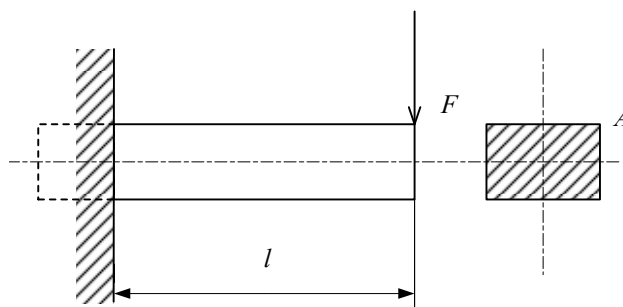
(2 točki)

- 4.3. Določite napetost 2 cm od središča prereza.

(2 točki)



5. Na sliki je narisani nosilec dolžine l , ki je obremenjen na upogib s silo F . Lastno težo nosilca zanemarimo.



- 5.1. Imenujte narisani nosilec.

(1 točka)

- 5.2. Napišite enačbo za največji upogibni moment.

(1 točka)

- 5.3. Narišite diagram upogibnih momentov in označite največji upogibni moment.

(1 točka)

- 5.4. Razložite, kaj je nevtralna os prereza, in jo na skici označite z y .

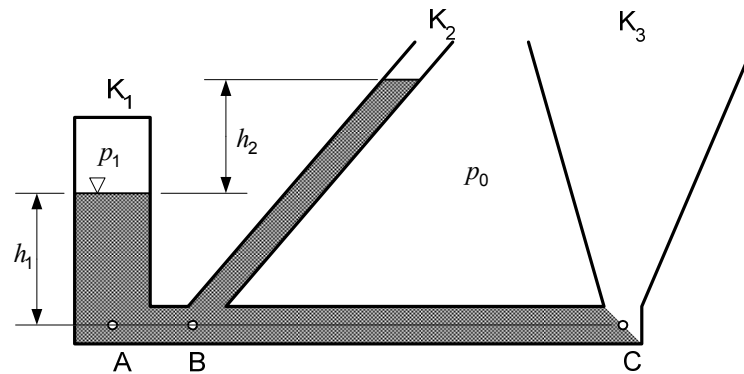
(1 točka)

- 5.5. Napišite enačbo za največjo upogibno napetost.

(1 točka)



6. Vezna posoda ima krake K_1 , K_2 in K_3 . Krak K_1 je zaprt, kraka K_2 in K_3 sta odprta. Skozi krak K_2 nalijemo v posodo tekočino gostote ρ . V krakih K_1 in K_2 sta narisani končni gladini tekočine. V kraku K_1 je ujet zrak z absolutnim tlakom p_1 .



- 6.1. Vrišite končno gladino tekočine v kraku K_3 .

(1 točka)

- 6.2. Napišite izraz za izračun nadtlaka v točki A.

(1 točka)

- 6.3. p_A , p_B , p_C so nadtlaki v točkah A, B, C. Obkrožite pravilno trditev.

- A $p_A > p_B$
- B $p_C < p_B$
- C $p_A = p_B + p_C$
- D $p_A = p_B = p_C$
- E $p_B = p_A + p_C$

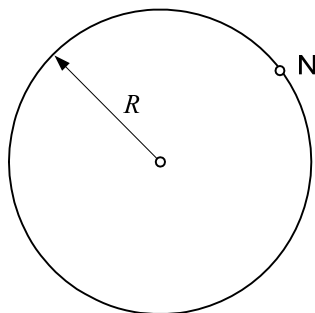
(1 točka)

- 6.4. Zapišite izraz za absolutni tlak zraka p_1 , če je tlak okolice p_0 .

(2 točki)



7. Točka N kroži enakomerno pojemajoče po krožnici polmera R . Izberite in na skici označite smer gibanja točke.

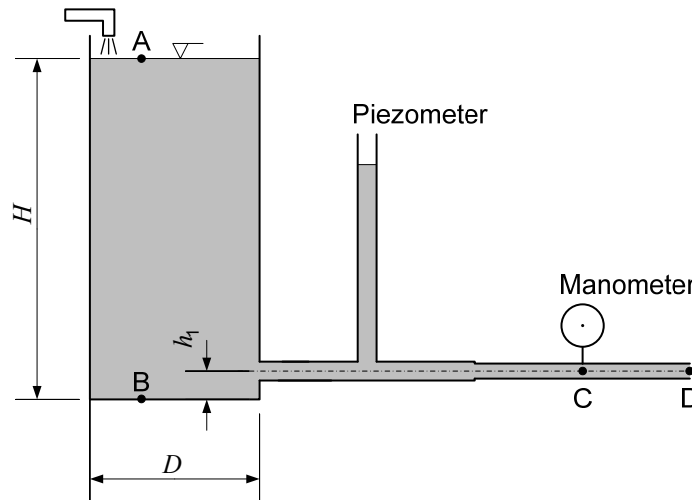


Za narisano lego točke N narišite v skico:

- 7.1. vektor hitrosti točke in ga označite z \vec{v} ter smer vrtenja, ki jo označite z ω ,
(1 točka)
- 7.2. tangencialni pospešek (pojemek) točke in ga označite z \vec{a}_t ,
(1 točka)
- 7.3. normalni pospešek točke in ga označite z \vec{a}_n ,
(1 točka)
- 7.4. skicirajte položaj točke po pretečenem času Δt in ga označite z N_1 ,
(1 točka)
- 7.5. napišite enačbo za opravljeno pot točke v časovnem intervalu, če se je točka premaknila za kot $\Delta\varphi$.
(1 točka)



8. V vodohramu premera $D = 3,0$ m je voda na stalni višini $H = 6,0$ m. Na višini $h_1 = 0,5$ m je iz vodohrama speljan cevovod, na katerem sta nameščena piezometer in manometer. Dovod vode omogoča nespremenljivo gladino vode v vodohramu. Vse izgube pretoka zanemarimo.



- 8.1. Zapišite velikost absolutnega tlaka na gladini vode v vodohramu (točka A) v Pa.

(1 točka)

- 8.2. Izračunajte velikost absolutnega tlaka na dnu vodohrama (točka B).

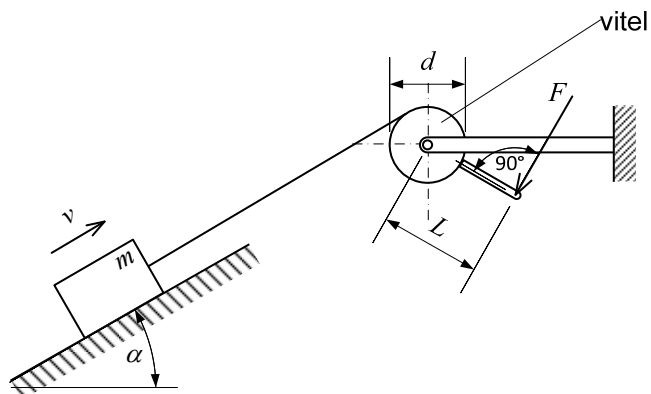
(2 točki)

- 8.3. Kolikšen relativni tlak v času iztekanja prikazuje manometer? (Pri razmisleku si pomagajte z Bernoullijevo enačbo: $\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\rho g} + z_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\rho g} + z_2 = \text{konst.}$)

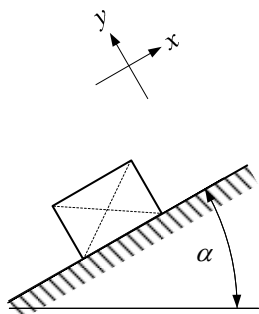
(2 točki)



9. Po strmini z naklonom $\alpha = 30^\circ$ vlečemo breme mase $m = 200$ kg navzgor z enakomerno hitrostjo $v = 7,2$ km/h. Gibanje bremena vzdržujemo tako, da na ročico vitla delujemo s silo F na razdalji $L = 70$ cm. Premer vitla je $d = 50$ cm. Dinamični količnik trenja med strmino in bremenom je $\mu = 0,15$. Lastno težo vitla in konzole ter zračni upor zanemarimo.



- 9.1. Narišite vse zunanje sile, ki delujejo na breme pri gibanju po strmini navzgor, in izračunajte velikost sile v vrvi F_v .



(11 točk)



9.2. Izračunajte potrebno velikost sile F , ki deluje na ročico vitla. Izgube na vitel zanemarite.

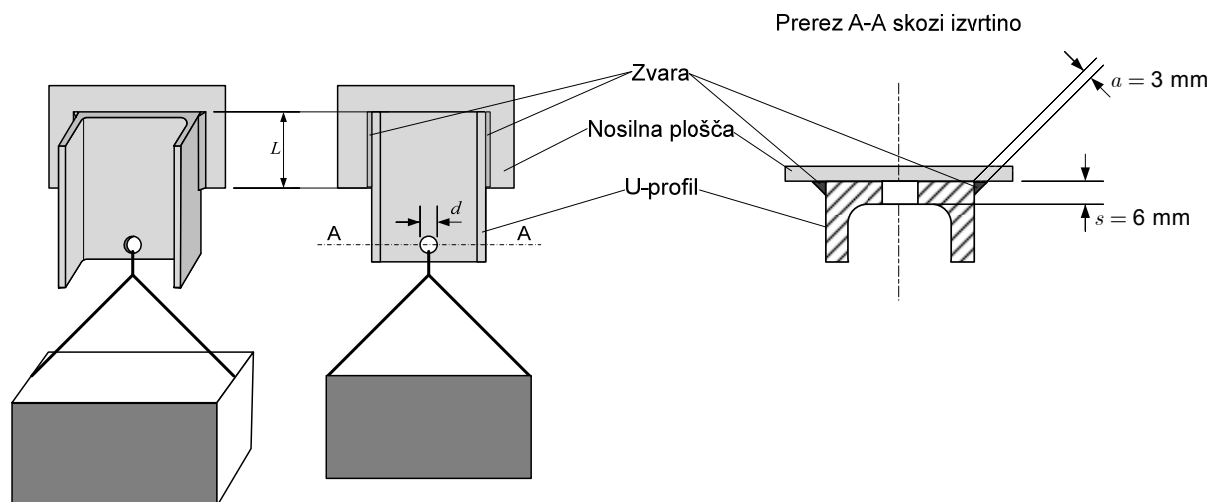
(3 točke)

9.3. Izračunajte vrtilno frekvenco vitla, da se breme giblje navzgor z navedeno konstantno hitrostjo.

(6 točk)



10. Na nosilno ploščo privarimo s kotnima zvaroma vroče valjani jekleni profil U80, kakor kaže slika. Kotni zvar je debeline $a = 3 \text{ mm}$ in dopustne strižne napetosti $\tau_{\text{sdop}} = 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$. V profilu je izvrtina premera $d = 10 \text{ mm}$, preko katere napeljemo jekleno vrv, da obesimo zaboj s težo $F_g = 20 \text{ kN}$, kakor kaže slika.



- 10.1. Izračunajte potrebno dolžino prekritja oziroma kotnih zvarov L .

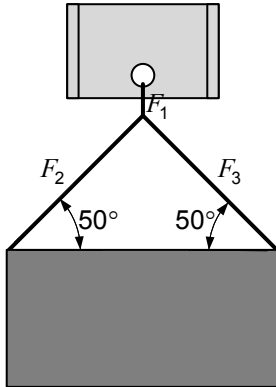
(6 točk)

- 10.2. Izračunajte velikost natezne napetosti, ki se pojavi v oslabiljenem prerezu A-A profila U80. Ploščina polnega prereza profila U80 je $A_p = 11 \text{ cm}^2$.

(5 točk)



- 10.3. Izračunajte velikost sil F_2 in F_3 , ki se pojavita v posamezni vrvi, na katero je obešeno breme.



(3 točke)

- 10.4. Izračunajte minimalni potrebni premer najbolj obremenjenega dela vrvi, če je dopustna natezna napetost jeklene vrvi $\sigma_{\text{dop}} = 80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

(6 točk)



Prazna stran