



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



P 2 2 2 1 1 4 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

MEHATRONIKA

Izpitna pola

Sreda, 31. avgust 2022 / 120 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, ravnilo ter
numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in možnosti simbolnega računanja.*

Kandidat dobi konceptni list in ocenjevalni obrazec.

POKLICNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani, na ocenjevalni obrazec in na konceptni list.

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov. Prvi del vsebuje 10 krajših nalog, drugi del pa 5 strukturiranih nalog.

Število točk, ki jih lahko dosežete, je 60, od tega 20 v prvem delu in 40 v drugem delu. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom in jih vpisujte v izpitno polo v za to predvideni prostor; slike, sheme in diagrame pa lahko rišete s svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptni list, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

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.

Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

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

Ta pola ima 20 strani, od tega 3 prazne.

**1. DEL**

1. Narišite ustrezne simbole za spodnje pnevmatske komponente.

Pnevmatski ventil ALI	Filter zraka
Pnevmatski ventil IN	Pnevmatsko aktiviran 3/2 monostabilni ventil

(2 točki)

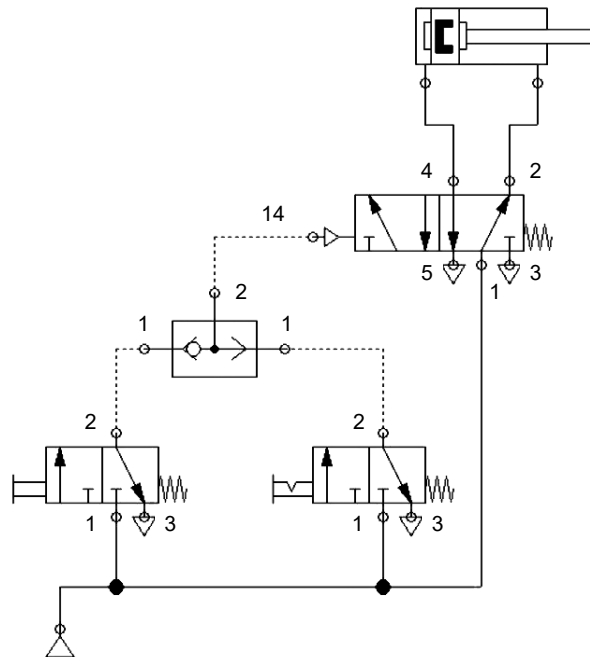
2. V rezervoarju kompresorja z volumnom 75 litrov je komprimiran zrak s tlakom 12 barov. Zaradi nesreče med prevozom se posoda poškoduje in volumen posode se zmanjša za tretjino. Izračunajte, kakšen bo tlak v rezervoarju zaradi zmanjšanja volumna.

Formula: $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$

(2 točki)



3. Dana je pnevmatska shema.



Obkrožite črki pred pravilnima trditvama.

- A Batnica se iztegne, če aktiviramo vsaj en ročni ventil.
- B Batnica se iztegne samo, če aktiviramo oba ročna ventila.
- C Potni ventil je 5/2 bistabilen.
- D Potni ventil je 5/2 monostabilen.

(2 točki)

4. Pretvorite dane veličine v zahtevano enoto.

$$1 \text{ m}^3/\text{s} = \text{_____} \text{ l/min}$$

$$1 \text{ l/min} = \text{_____} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$30 \text{ } \mu\text{A} = \text{_____} \text{ A}$$

$$0,7 \text{ bar} = \text{_____} \text{ N/mm}^2$$

(2 točki)



5. Na polnilni liniji moramo kontrolirati prisotnost aluminijastega zamaška. Kontrola je možna samo z vrha na razdalji približno 10 mm od zamaška.

Kateri senzor bi uporabili v tem primeru? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.



- A Izberemo senzor z Reedovim kontaktom (magnetni senzor).
- B Izberemo kapacitivni senzor z območjem preklopa do 10 mm.
- C Izberemo induktivni senzor z območjem preklopa do 14 mm.
- D Izberemo temperaturni senzor PT100.

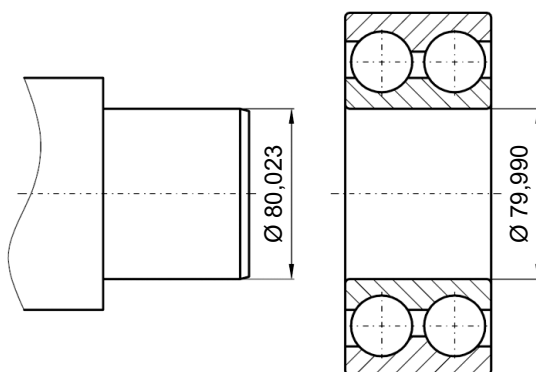
Izračunajte, kakšna mora biti minimalna frekvenca preklopov za zgornji senzor, če stekleničke potujejo po traku s hitrostjo $v=0,5$ m/s in so na medsebojni razdalji $s=2,5$ cm.

(2 točki)

6. Spodnja slika gredi in ležaja prikazuje dimenzije pri temperaturi 20 °C. Pri montaži ležaja mora biti notranji premer ležaja vsaj 0,02 mm večji od premera gredi. Izračunajte potreben raztezek notranjega premera za vgradno ležaja in potrebno temperaturo T_2 .

Pri izračunu uporabite enačbo $\Delta d = d_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$,

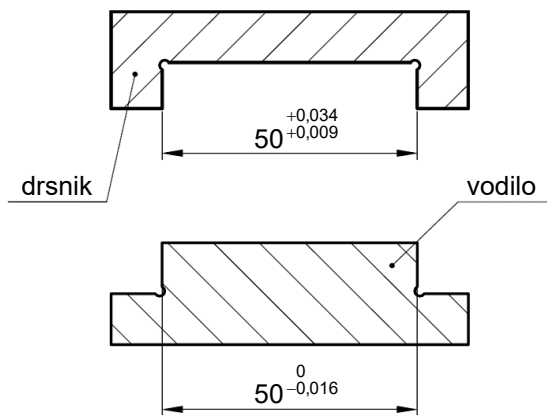
temperaturni koeficient za jeklo je $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.



(2 točki)



7. Ploščato linearno drsno vodilo je sestavljeno iz dveh delov. Širina vodilnih elementov je izdelana v predpisani toleranci, kakor prikazuje slika.



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

Če elementa na sliki izdelamo v predpisanih tolerancah, med drsnikom in vodilom nastane

- A tesni ujem.
- B vmesni ujem.
- C ohlapni ujem.

Izračunajte največjo mogočo zračnost med podanima elementoma. Rezultat podajte v milimetrih.

(2 točki)



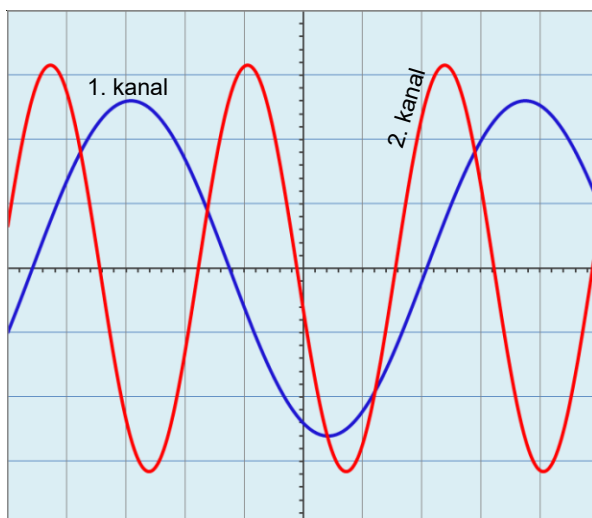
8. Podan je oscilogram dveh sinusnih napetosti.

Konstanta časovne osi x je 2 ms/del.

Konstanta amplitude 1. kanala je 50 V/del, 2. kanal pa ima konstanto 10 mV/del.

V tabelo vpišite vrednosti za oba signala:

	1. kanal	2. kanal
Frekvenca:		
Amplituda (U_{pp}):		



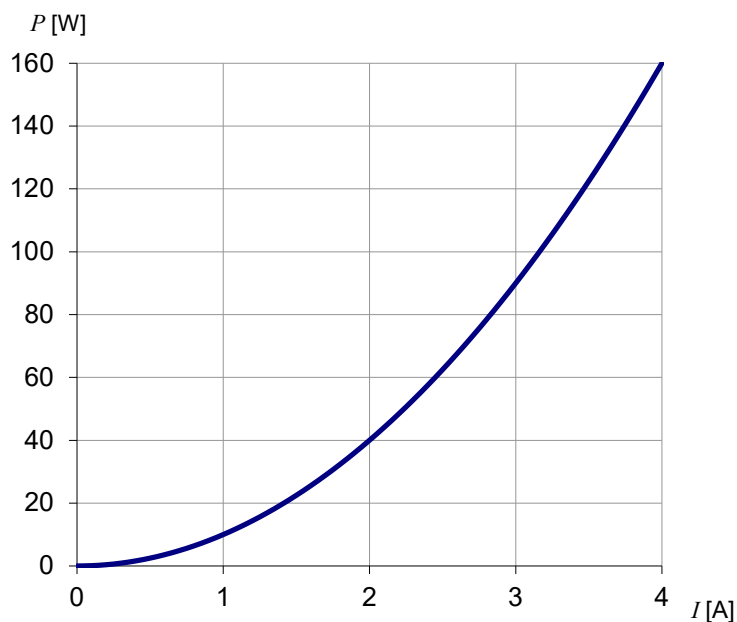
(2 točki)



9. Krivulja na spodnjem grafu prikazuje odvisnost moči električnega grelnika od električnega toka. Tok smo spreminjali z napetostjo. Spremembo upornosti zaradi temperature zanemarimo $R = \text{konstanta}$.

Določite ohmsko upornost grelnika R pri toku $I = 2,5 \text{ A}$.

Izračunajte napetost U pri moči $P = 160 \text{ W}$.



(2 točki)

10. Elektromotor poganja kompresorski hladilnik. Pred začetkom delovanja smo na števcu električne energije odčitali stanje 32358,6 kWh, po pol ure delovanja pa je bilo stanje 32358,8 kWh.

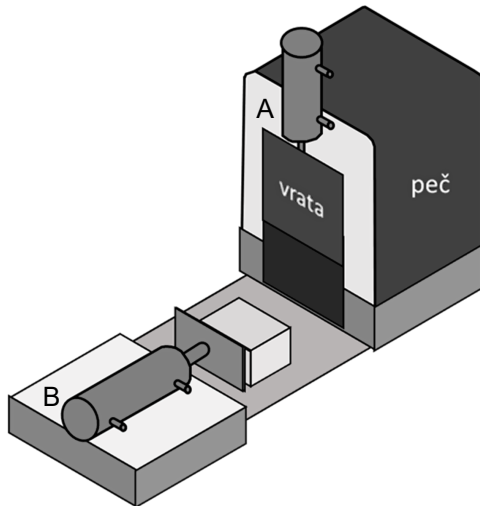
Izračunajte električno moč elektromotorja kompresorja.

(2 točki)



2. DEL

1. Ob pritisku na tipko START se z delovnim valjem A odprejo vrata peči. Ko so vrata odprta, se z delovnim valjem B poda obdelovanec v tunelsko peč. Nato se podajalo vrne v začetni položaj in vrata se zaprejo. Oba delovna valja sta dvosmerna in krmiljena z bistabilnima ventiloma ter opremljena z magnetnimi senzorji za zaznavanje končnih položajev.



- 1.1. Na skici narišite in označite položaje magnetnih senzorjev na delovnih valjih ter zapišite delovni cikel ob pogoju, da so vrata peči na začetku cikla zaprta.

(1 točka)

- 1.2. Za zgornjo napravo narišite in označite ustrezen diagram pot – korak.

		Diagram POT – KORAK				
		1	2	3	4	5 = 1
1	DDV-A – vrata					
0						
1	DDV-B – podajalo					
0						

(1 točka)

- 1.3. Odgovorite na vprašanji.

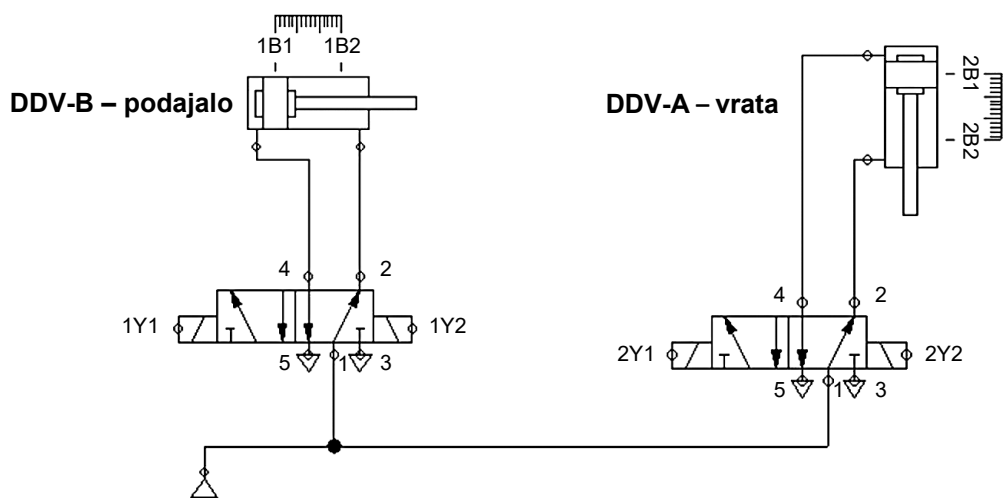
Ali se pri delovnem ciklu naprave pojavijo zaporni (strižni) signali? _____

Kako lahko rešimo težavo zapornih signalov v elektropnevmatiki?

_____ (2 točki)



- 1.4. Na osnovi spodnje elektropnevmatske sheme narišite ustrezno električno krmilje v relejni tehniki za delovanje naprave, ki je opisana v uvodu te naloge.



(2 točki)



P 2 2 2 1 1 4 1 1 1 1 1

11/20

- 1.5. Izračunajte potrebno silo uvleka za vrata z maso $m = 18,5$ kg in ustrezen premer delovnega valja D , če je delovni tlak $p = 6$ bar, premer batnice $d = 10$ mm in izkoristek $\eta = 78$ %.

(2 točki)

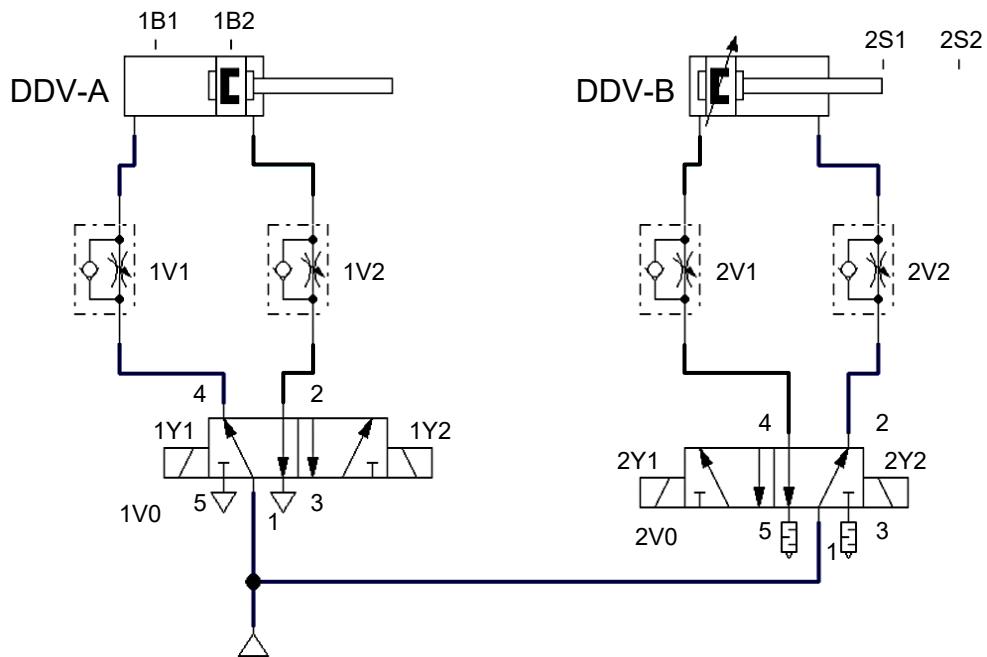


2. Električni skiro ima doseg 30 km in porabi 0,11 kWh/10 km.
- 2.1. Koliko energije je shranjene v akumulatorju, ko je ta poln?
(1 točka)
- 2.2. Koliko energije potrebujemo, da napolnimo akumulator, če je izkoristek polnjenja 0,9?
Koliko energije se pretvori v toplotne izgube pri enem polnjenju?
(2 točki)
- 2.3. Koliko mora biti priključna moč polnilne postaje, da se akumulator lahko napolni v 0,5 h?
(2 točki)
- 2.4. Polnilna postaja je priključena na omrežje 3 x 400 V. Koliko toka teče v vsakem faznem vodniku pri hitrem polnjenju?
(2 točki)
- 2.5. Izračunajte potrebno moč vira za sočasno napajanje 500 takih električnih skirojev.
(1 točka)



P 2 2 2 1 1 4 1 1 1 1 3

3. Dana je elektropnevmatska shema z dvema dvosmernima delovnima valjema.



3.1. Dopolnite tabelo vhodov in izhodov za priklop na PLK.

Oznaka	PLK-priklop	Opis
T_Start		Tipka Start (NO)

(2 točki)



- 3.2. Napišite program za programirljivi logični krmilnik, ki bo ob pritisku na startno tipko izvršil delovni cikel $A - B + A + B -$.

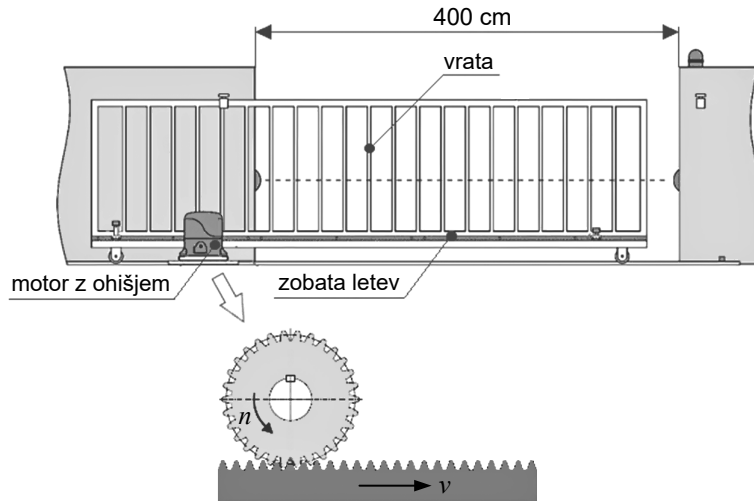
(4 točke)

- 3.3. Narišite električno shemo ožičenja električnih komponent in PLK-krmilnika.

(2 točki)



4. Dvoriščna vrata se zapirajo s pomočjo zobate letve. Izhodna gred elektromotorja se vrti z $n = 100 \text{ min}^{-1}$. Na gred elektromotorja je pritrjen zobnik z modulom 3 mm in številom zob $z = 20$. Zobnik poganja zobato letev, ki je pritrjena na vrata. Vrata se morajo pri zapiranju premakniti za razdaljo, kotirano na sliki.



- 4.1. Določite premer delilnega kroga zobnika.

(2 točki)

- 4.2. Določite hitrost premikanja zobate letve.

(2 točki)

- 4.3. Določite čas zapiranja vrat v sekundah.

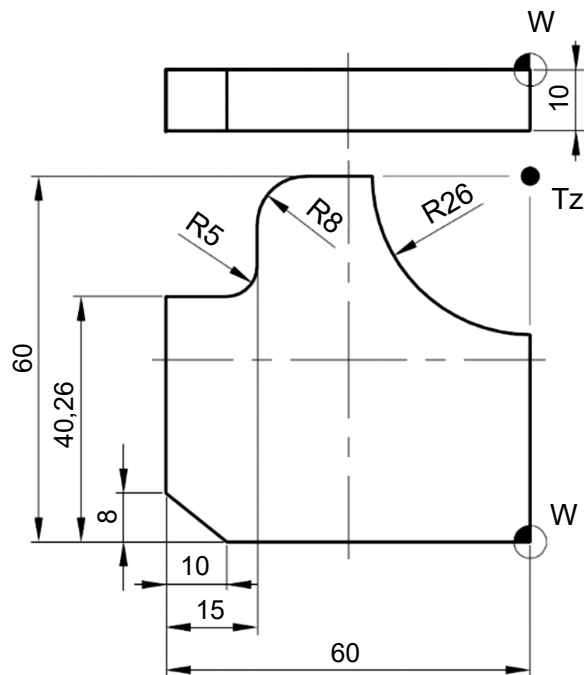
(2 točki)

- 4.4. Določite potrebno moč elektromotorja, če za zapiranje vrat na zobati letvi potrebujemo silo $F = 250 \text{ N}$. Upoštevajte 8 % mehanske izgube pri prenosu.

(2 točki)



5. Z rezkanjem je treba izvesti končno obdelavo zunanje konture izdelka na sliki.



5.1. Dokončajte CNC-program po naslednjih navodilih:

- z orodjem se nahajate v točki $Tz(x = 0, y = 60, z = 0)$. Nastavite obdelovalne parametre za trenutno orodje, in sicer: rezilna hitrost 165 m/min, podajana hitrost 180 mm/min. Orodje se mora med obdelavo vrteti v nasprotni smeri urinega kazalca;
- v točki Tz se začne delovno gibanje orodja po konturi, giblje pa se desno od konture. V točki Tz program tudi dokončamo;
- v program vključite ukaze za aktivacijo in deaktivacijo kompenzacije orodja, vklop in izklop hladilne tekočine ter vklop in izklop glavnega vretena.



P 2 2 2 1 1 4 1 1 1 1 7

% 26032021_1					
N05	G96	S165	G94	F180	
N10					
N15	G01	X0	Y60	Z-12	
N20		X-37			
N25					
N30	G01		Y45.26		
N35					
N40					
N45			Y8		
N50					
N55		X0			
N60					
N65	G02	X-26	Y60		CR26
N70	G01	X0			
N75				Z0	
N80	G40	M05	M09		
N85	M30				

(6 točk)

5.2. Ob znani podajalni hitrosti $v_f = 180 \text{ mm/min}$ izračunajte, koliko sekund bo potekala obdelava krožnega loka z radijem 26 mm.

(2 točki)



Prazna stran



Prazna stran



Prazna stran