



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



P 2 0 0 1 1 4 1 1 1

PREDMATURITETNI PREIZKUS

MEHATRONIKA

Izpitna pola

PMP 2020 / 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 začenjate 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 s 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 12 strani, od tega 1 prazno.

**1. DEL**

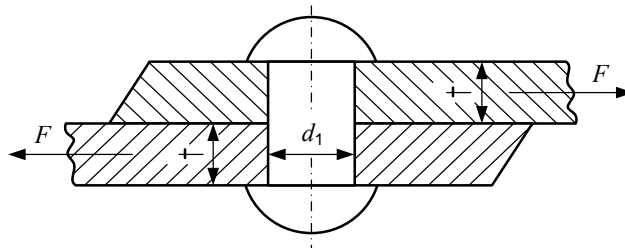
1. Imenujte vsaj štiri sestavne dele (elemente) krogličnega ležaja, ki je na spodnji sliki.



(2 točki)

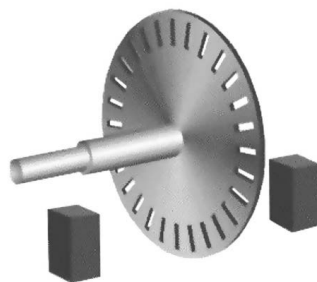
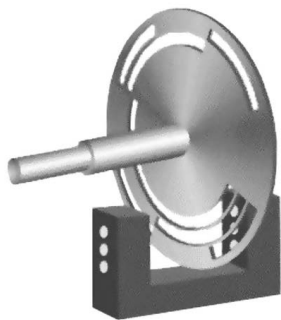
2. Določite premer d_1 kovice na sliki, ki spaja dve pločevini debeline $t = 8$ mm, obremenjeni s silo $F = 11000$ N. Kontrolirajte tudi površinski pritisk med kovico in pločevino. Dopustni napetosti sta: $\tau_{\text{sdop}} = 120$ N/mm², $p_{\text{dop}} = 240$ N/mm².

(2 točki)





3. Pod sliki zapišite tip rotacijskega dajalnika pozicije (enkoderja).



(2 točki)

4. Obkrožite črko pred komponento, ki NI sestavni del enote za pripravo zraka, in narišite simbol te enote.

- A Filtrirni element.
- B Regulator tlaka.
- C Posoda za kondenzat.
- D Manometer.
- E Sušilnik.

(2 točki)



5. Z merilnikom upornosti ohmmetrom preizkušamo tuljavo, kondenzator, grelec in diodo. Kateri dobljeni merilni rezultat ustreza merjenemu elementu?

Povežite merjene elemente in dobljene rezultate meritev upornosti tako, da v levi stolpec napišete številko pripadajoče rešitve iz desnega stolpca.

Merjeni element:

Dobljeni rezultat:

___ tuljava

1. neskončno

___ kondenzator

2. $0,2 \Omega$

___ grelec

3. 200Ω

___ dioda

4. $1,3 M\Omega$

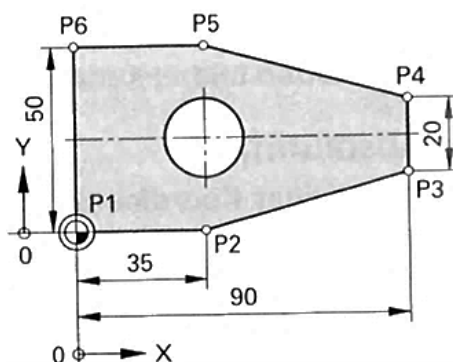
(2 točki)

6. Upor z upornostjo 1000Ω in kondenzator kapacitivnosti $1 \mu F$ vežemo zaporedno in priključimo na omrežno napetost $230 V$, $50 Hz$. Izračunajte, koliko toka teče prek obeh elementov in koliko toplotne moči se sprošča na uporu.

(2 točki)



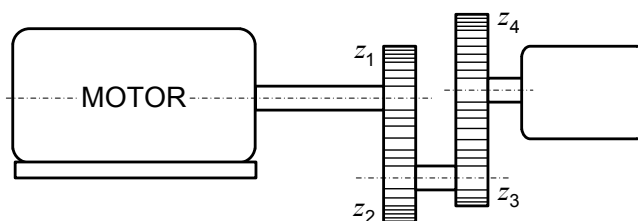
7. Določite absolutne točke, potrebne za CNC-obdelavo.



| Točka | Os X | Os Y |
|-------|------|------|
| P1 | 0,00 | 0,00 |
| P2 | | |
| P3 | | |
| P4 | | |
| P5 | | |
| P6 | | |

(2 točki)

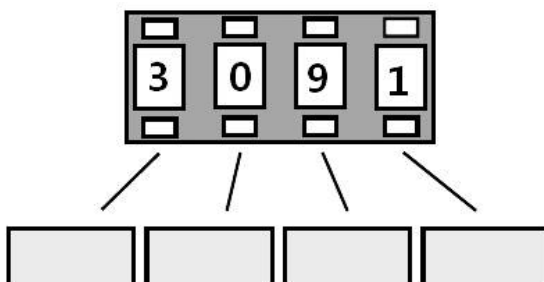
8. Izračunajte skupno prestavno razmerje za podana zobniška para, če velja, da je $z_1 = 35$, $z_2 = 18$, $z_3 = 14$ in $z_4 = 50$. Kolikšno je število vrtljajev na izstopni gredi reduktorja, če se gred elektromotorja vrti z $n_1 = 930 \text{ min}^{-1}$.



(2 točki)

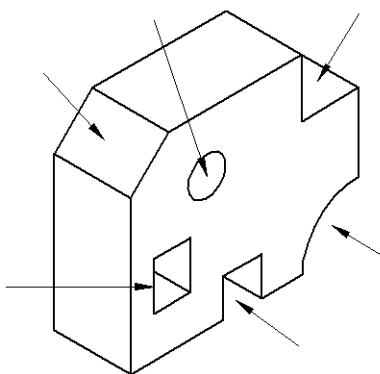


9. Zapišite BCD kodirano število v spodnje kvadratke.



(2 točki)

10. Na sliki poimenujte vrste obdelav polizdelka.



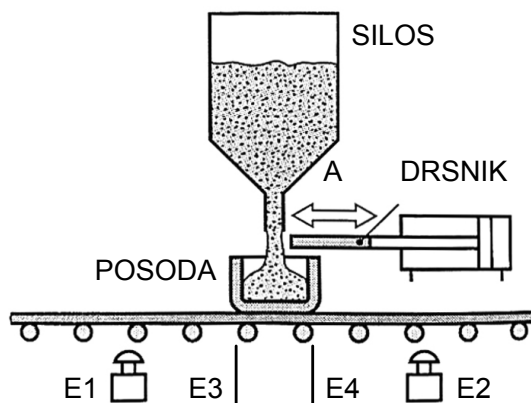
(2 točki)



2. DEL

1. Napravo za polnjenje lahko upravljamo z dveh različnih lokacij. Loputa za doziranje se odpre ob aktiviranju enega od dveh ročnih tipkal. Induktivna senzorja E3 in E4 določata natančen položaj posode, kjer se polnjenje lahko izvede (posoda je na mestu polnjenja, ko sta oba senzorja v logičnem stanju »1«).

V začetni legi je loputa zaprta. V primeru izpada električnega toka se mora loputa samodejno zapreti.



- 1.1. Napišite funkcijsko tabelo za delovanje.

(1 točka)



1.2. Narišite funkcijsko enačbo in jo minimizirajte.

(3 točke)

1.3. Narišite elektropnevmatsko vezje z dvosmernim delovnim valjem in 5/2 monostabilnim elektroventilom ter z omogočenim nastavljanjem hitrosti delovnih gibov.

(2 točki)

1.4. Narišite ustrezno relejsko krmilje za delovanje naprave.

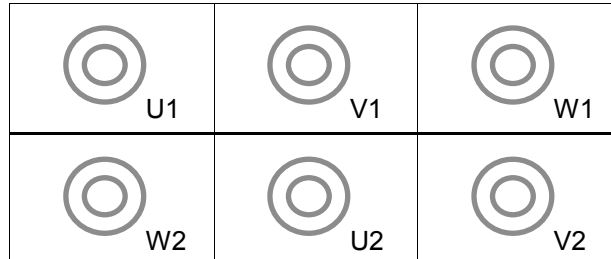
(2 točki)



2. Izračunajte zahtevane vrednosti in narišite zahtevane sheme.

Trifazni asinhroni motor moči 1,5 kW, ki je grajen za napetost 230 Δ / 400 Y , priključimo na enofazni frekvenčni pretvornik. Pri računih upoštevajte $\cos\varphi = 1$ in izkoristek = 100 %.

- 2.1. Narišite, kako vstavimo mostičke motorja na njegovih priključnih sponkah, da bo deloval v ustreznem režimu, in zapišite vrsto vezave motorja.



Vrsta vezave: _____

(2 točki)

- 2.2. Izračunajte, koliko toka teče po priključnih žicah motorja (linijskih vodnikih).

(2 točki)

- 2.3. Izračunajte, koliko toka teče po priključnih vodnikih frekvenčnega pretvornika.

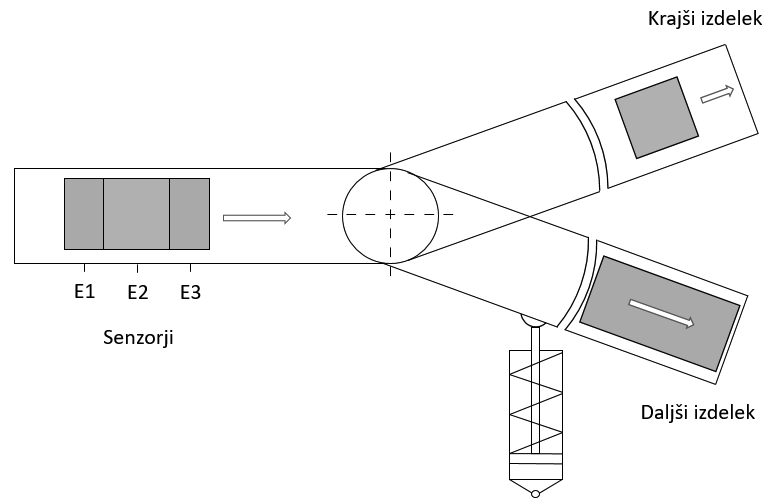
(2 točki)

- 2.4. Navedite vsaj tri glavne parametre frekvenčnega pretvornika, ki jih moramo nastaviti pred zagonom motorja.

(2 točki)



3. Na sortirni enoti se dolžine obdelovancev merijo s tremi senzorji. Kadar sta dva senzorja aktivna, je na tekočem traku daljši izdelek. Pnevmatski bat sortira izdelke na daljše in krajše. Sistem je voden s PLK-krmilnikom.



- 3.1. Narišite pravilnostno tabelo.

(2 točki)

- 3.2. Napišite neminimizirano logično enačbo.

(2 točki)



3.3. Napišite program za delovanje sistema.

(2 točki)

3.4. Narišite shemo ožičenja krmilnika (PLK).

(2 točki)



4. Podan je CNC-program.

4.1. Narišite skico in jo pravilno označite ter kotirajte glede na dani CNC-program.

(6 točk)

```
N05 G94 M06 T0101
N10 G00 X0 Z0 M04 S110
N15 G01 X50 F30
N20 G01 Z-40
N25 G01 X80
N30 G01 Z-60
N35 G01 X100
N40 G01 Z-100
N45 G00 X120
N50 G00 Z10
N55 M05
N60 M30
```

4.2. Ob podani rezalni hitrosti $v_c = 110$ m/min izračunajte število vrtljajev obdelovanca n .

$$(v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ m/mm})$$

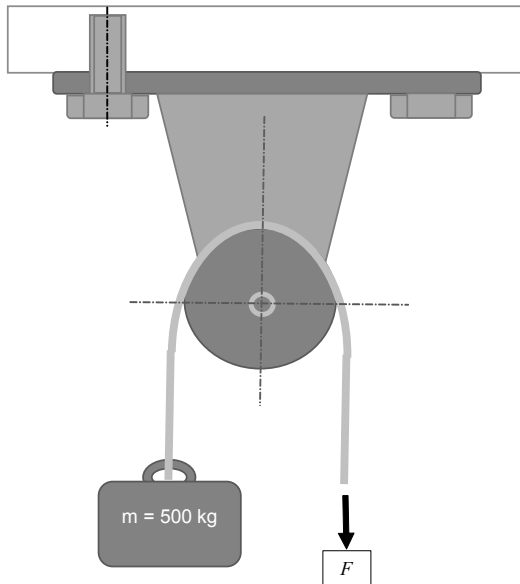
(1 točka)

4.3. Iz programa izpišite ukazno vrstico, ki označi primaknitev orodja do obdelovanca.

(1 točka)



5. Na jekleni vrvi enostavnega dvigala visi breme z maso 500 kg. Vrv je spletena iz 64 žic s premerom $d = 0,5$ mm. Konzola škripca je pritrjena s štirimi vijaki trdnostnega razreda 8,8.



| Označba Imenski- ø | Korak navoja | Jedro-ø | | Površina prereza [mm ²] |
|--------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|---|
| | | zunanjí (vijak) | notranji (matica) | |
| M 1,0 | 0,25 | 0,69 | 0,73 | 0,46 |
| M 1,2 | 0,25 | 0,89 | 0,93 | 0,73 |
| M 1,6 | 0,35 | 1,17 | 1,22 | 1,27 |
| M 2,0 | 0,40 | 1,51 | 1,57 | 2,07 |
| M 2,5 | 0,45 | 1,95 | 2,01 | 3,39 |
| M 3,0 | 0,50 | 2,39 | 2,46 | 5,03 |
| M 4,0 | 0,70 | 3,14 | 3,24 | 8,78 |
| M 5,0 | 0,80 | 4,02 | 4,13 | 14,20 |
| M 6,0 | 1,00 | 4,77 | 4,92 | 20,10 |
| M 8,0 | 1,25 | 6,47 | 6,65 | 36,60 |
| M 10,0 | 1,50 | 8,16 | 8,38 | 58,00 |
| M 12,0 | 1,75 | 9,85 | 10,11 | 84,30 |
| M 16,0 | 2,00 | 13,55 | 13,84 | 157,00 |
| M 20,0 | 2,50 | 16,93 | 17,29 | 245,00 |
| M 24,0 | 3,00 | 20,32 | 20,75 | 353,00 |
| M 30,0 | 3,50 | 25,71 | 26,21 | 561,00 |
| M 36,0 | 4,00 | 31,09 | 33,835 | 817,00 |
| M 42,0 | 4,50 | 36,48 | 37,13 | 1121,00 |
| M 48,0 | 5,00 | 41,87 | 42,59 | 1473,00 |
| M 56,0 | 5,50 | 49,25 | 50,05 | 2030,00 |
| M 64,0 | 6,00 | 56,64 | 57,51 | 2676,00 |

- 5.1. Izračunajte vlečno silo in natezno napetost v jekleni vrvi pri enakomernem dviganju bremena.

(2 točki)

- 5.2. Kolikšen je varnostni faktor uporabljene vrvi, če je njena največja dovoljena obremenitev 12 kN?

(2 točki)



- 5.3. Določite dimenzijo pritrdilnih vijakov, če mora varnostni faktor vijaka znašati najmanj $\nu = 4$ (uporabite tabelo).

(2 točki)

- 5.4. Izračunajte pospešek gibanja bremena, ki v času $t = 1,6$ s iz mirovanja pospeši do hitrosti $v = 80$ m/min.

(1 točka)

- 5.5. Izračunajte silo, s katero vlečemo breme, da se giba s pospeškom, izračunanim v nalogi 5.4.

(1 točka)



Prazna stran