



Državni izpitni center



P 2 3 1 I 1 4 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MEHATRONIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 8. junij 2023

POKLICNA MATURA

Moderirana različica

## 1. DEL

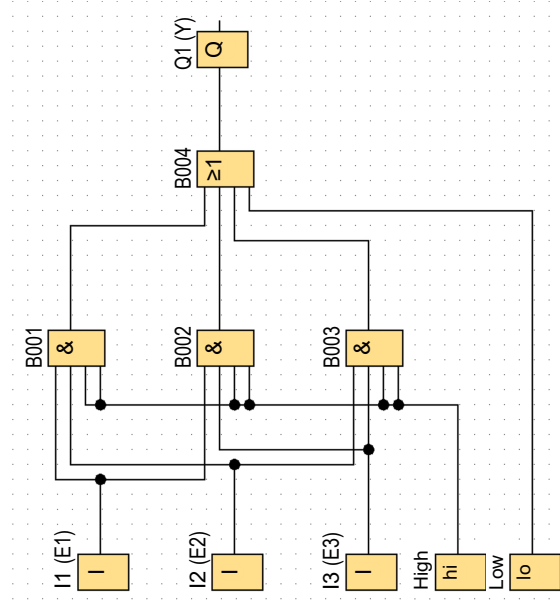
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila												
1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A</li> <li>◆ B</li> </ul>	<p>Pravilno obkrožen odgovor 1 točka.</p> <p>Pravilno obkrožen odgovor 1 točka.</p>												
2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>P = U_{\text{izh}} \cdot I_{\text{max}} = 12 \text{ V} \cdot 2 \text{ A} = 24 \text{ W}</math></li> <li><math>P = U_{\text{izh}} \cdot I = 12 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} = 12 \text{ W}</math></li> <li>◆ <math>I = \frac{P}{U} = \frac{12 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 0,05 \text{ A}</math></li> </ul>	<p>Pravilen izračun 1 točka.</p> <p>Pravilen izračun 1 točka.</p>												
3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A: Induktivni senzor oz. induktivno brezdotično tipalo.</li> <li>◆ B: Magnetni senzor oz. magnetno brezdotično tipalo.</li> <li>◆ C: Kapacitivni senzor oz. kapacitivno brezdotično tipalo.</li> <li>◆ D: Optični senzor oz. optično brezdotično tipalo.</li> </ul>	<p>Pravilno zapisani tipi vseh senzorjev 1 točka.</p> <p>Pravilno izbran senzor 1 točka.</p>												
4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Izbrali bi induktivni senzor – A.</li> <li>◆ NE</li> <li>◆ NE</li> <li>◆ NE</li> <li>◆ DA</li> </ul>	<p>Vsi pravilni odgovori 2 točki.</p> <p>Trije ali dva pravilna odgovora 1 točka.</p>												
5	2	<p>Primer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>SIMBOL</th> <th>IME</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>kompresor</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>filter</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>rezervoar</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>sušilnik</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>odvajalnik kondenzata</td> </tr> </tbody> </table>	SIMBOL	IME	a	kompresor	b	filter	c	rezervoar	d	sušilnik	e	odvajalnik kondenzata	<p>Pet ali štirje pravilni odgovori 2 točki.</p> <p>Trije pravilni odgovori 1 točka.</p>
SIMBOL	IME														
a	kompresor														
b	filter														
c	rezervoar														
d	sušilnik														
e	odvajalnik kondenzata														
6	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>\sum M_A = F \cdot 150 - F_C \cdot 400 = 0 \rightarrow F_C = 1687,5 \text{ N}</math></li> <li>◆ <math>\sum M_C = -F \cdot 250 + F_A \cdot 400 = 0 \rightarrow F_A = 2812,5 \text{ N}</math></li> </ul>	<p>Pravilno izračunana sila <math>F_C</math> 1 točka.</p> <p>Pravilno izračunana sila <math>F_A</math> 1 točka.</p>												

7

2

E3	E2	E1	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Primer:



Pravilno izpolnjena tabela 1 točka.  
Pravilno narisano logično vezje 1 točka.

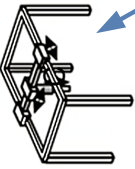

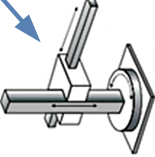
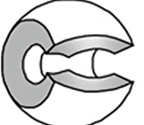
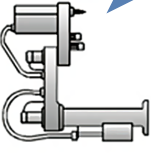
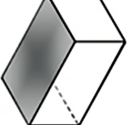
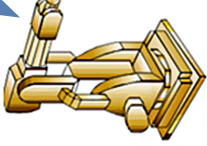

8

2

◆ B  
◆ C

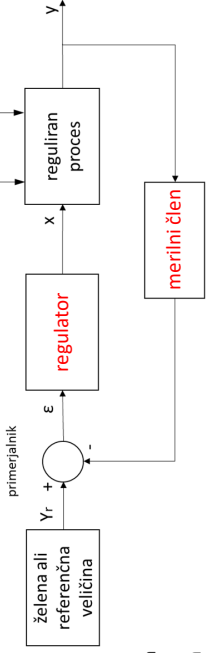
Za vsako pravilno rešitev 1 točka.

Pravilno poimenovani robotski manipulatorji in pravilno povezani s svojim delovnim prostorom 2 točki.  
 Samo pravilno poimenovani robotski manipulatorji ali samo pravilne povezave z njihovim delovnim prostorom 1 točka.

Oznaka	Ime robota	Schema robota	Delovni prostor robota
A	kartezični robot		
B	cilindrični robot		
C	scara robot		
D	antropomorfni členkasti robot		

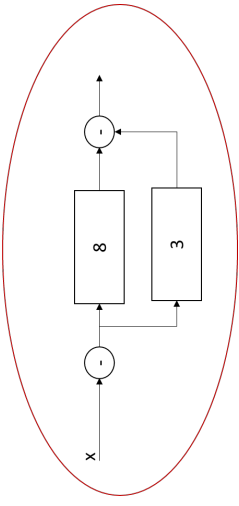
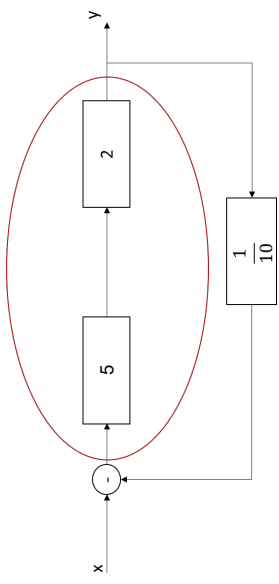
◆

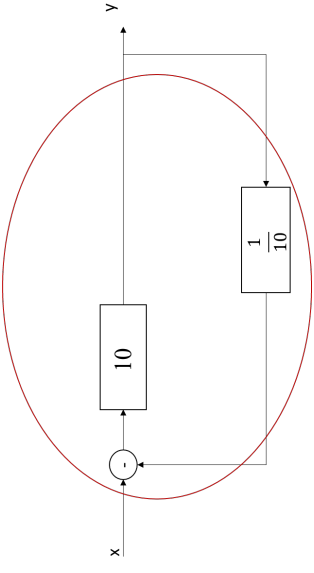
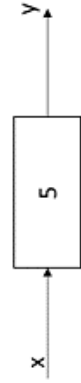
9      2

10	<p>2</p> <p>Primer:</p>  <p>X – regulirana veličina Y – regulirana veličina Yr – želena vrednost ε – regulacijski pogrešek Z1, Z2 – zunanji vplivi, motnje</p>	<p>Pravilno vpisani trije odgovori 2 točki. Pravilno vpisana dva ali en odgovor 1 točka.</p>
11	<p>2</p> <p>D</p> <p>lestvični diagram ali ladder diagram – LD</p>	<p>Obkrožen pravilni odgovor 1 točka. Pravilni odgovor 1 točka.</p>
12	<p>2</p> <p><math>P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{400^2 \text{ V}^2}{3000 \text{ W}} = 53,33 \Omega</math></p> <p><math>P = \frac{U^2}{R} = \frac{230^2 \text{ V}^2}{53,33 \Omega} = 991,93 \text{ W}</math></p>	<p>Pravilno izračunana upornost 1 točka. Pravilno izračunana moč grelnika ali upoštevane prave napetosti in postopek 1 točka.</p>
13	<p>2</p> <p>D</p> <p>F</p>	<p>Vsak pravilen odgovor 1 točka.</p>
14	<p>2</p> <p>Primer:</p> <p><math>\sigma_E = 1 \cdot \text{cifra} \cdot 2 \cdot \text{cifra} \cdot 10 = 10 \cdot 9 \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 900 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}</math></p> <p><math>\sigma_E = \frac{F_E}{A_2} \rightarrow F_E = \sigma_E \cdot A_2 = 900 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 76,2 \text{ mm}^2 = 68580 \text{ N}</math></p>	<p>Pravilno izračunana meja plastičnosti vijaka <math>\sigma_E</math> 1 točka. Pravilno izračunana sila za trajne deformacije <math>F_E</math> 1 točka.</p>
15	<p>2</p> <p><math>d_{\text{MAX}} = 30 \text{ mm} + 0,018 \text{ mm} = 30,018 \text{ mm}</math></p> <p><math>d_{\text{MIN}} = 30 \text{ mm} - 0,012 \text{ mm} = 29,988 \text{ mm}</math></p>	<p>Vsak pravilno določen premer 1 točka.</p>

Skupno število točk 1. dela: 30

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	 <p>◆ <math>K_1 = 8 - 3 = 5</math></p>	Pravilen zapis enačbe 1 točka. Pravilen izračun $K_1$ 1 točka.
1.2	2	 <p>◆ <math>K_1 = 5 \cdot 2 = 10</math></p>	Pravilen zapis enačbe 1 točka. Pravilen izračun $K_1$ 1 točka.

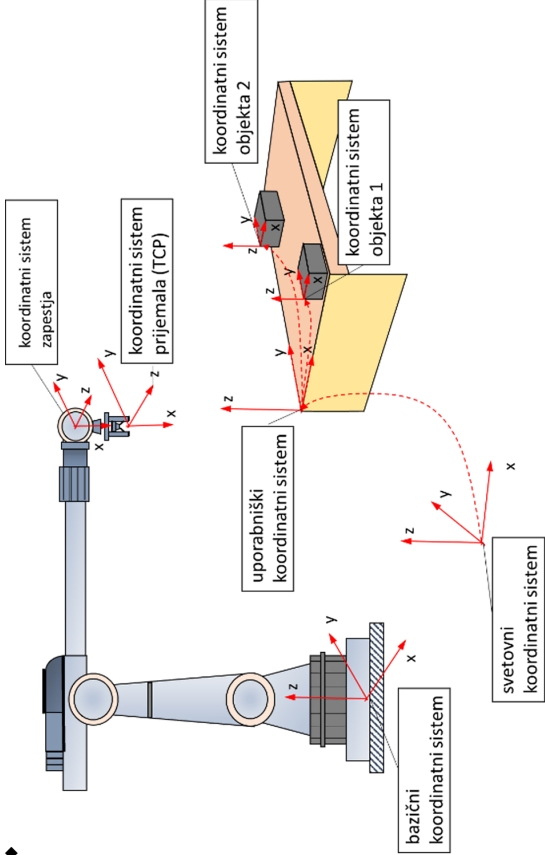
1.3	<p>◆</p>  $K = \frac{K_1}{1 + K_1 \cdot K_2} = \frac{10}{1 + 10 \cdot \frac{1}{10}} = 5$ <p>◆</p>  <p><math>K = 5</math></p>	<p>Pravilen zapis enačbe 1 točka. Pravilen izračun <math>K</math> 1 točka.</p>
1.4	<p>2</p> <p>Primer: ◆ Primer 1: odprto okno v prostoru. ◆ Primer 2: merilni člen v okvari.</p>	<p>Dva ustrezna odgovora 2 točki. Samo en ustrezen odgovor 1 točka.</p>
<b>Skupaj</b>	<b>8</b>	

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>F = m \cdot g = 30000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 294300 \text{ N}</math></li> </ul>	Pravilno izračunana sila 1 točka.
2.2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ površinska napetost (vlačna obremenitev)</li> </ul>	Pravilni odgovor 1 točka.
2.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>\sigma_M = 1. \text{ cifra} \cdot 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 9 \cdot 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 900 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}</math></li> <li>◆ <math>\tau_{\text{dop}} = 10 \% \cdot \sigma_M = 0,1 \cdot 900 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 90 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}</math></li> </ul>	Pravilno izračunana trdnost vijaka 1 točka. Pravilno izračunana dopustna strižna napetost 1 točka.
2.4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>F_{\text{vij}} = \frac{F}{N} = \frac{294300 \text{ N}}{3} = 98100 \text{ N}</math></li> <li>◆ <math>m = 2</math></li> <li><math>\tau_{\text{dej}} = \frac{F_{\text{vij}}}{A \cdot m} \leq \tau_{\text{dop}} \rightarrow D</math></li> <li>◆ <math>D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{vij}}}{\tau_{\text{dop}} \cdot \pi \cdot m}}</math></li> <li>◆ <math>D = \sqrt{\frac{4 \cdot 98100 \text{ N}}{90 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \pi \cdot 2}} = 26,34 \text{ mm}</math></li> </ul>	Pravilno določen premer nosilnega stebra vijaka 4 točke. Pravilno izračunana samo sila na en vijak 1 točka. Pravilno določeno samo število strižnih ploskev na enem vijaku 1 točka. Pravilno izražen samo premer stebra iz formule 1 točka. Pravilno izračunan samo premer vijaka 1 točka.
<b>Skupaj</b>	<b>8</b>		



<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>																																	
<b>3.1</b>	1	Primer: ♦ 1A1+, 2A1+, 2A1-, 1A1-	Za pravilno rešitev se upošteva tudi diagram pot-korak.																																	
<b>3.2</b>	1	Primer: ♦ začetni pogoj = (S1 + S2) & B1 & 1B1 & 2B1	Za pravilni začetni pogoj se lahko upošteva: (S1 + S2) & B1.																																	
<b>3.3</b>	2	Primer: ♦ <table border="1" data-bbox="411 1160 941 1809"> <thead> <tr> <th>Oznaka</th> <th>PLK-naslov</th> <th>Opomba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>I0.0</td> <td>tipka start 1</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>I0.1</td> <td>tipka start 2</td> </tr> <tr> <td>B1</td> <td>I0.2</td> <td>senzor prisotnosti embalaže</td> </tr> <tr> <td>1B1</td> <td>I0.3</td> <td>začetna lega 1A1</td> </tr> <tr> <td>1B2</td> <td>I0.4</td> <td>končna lega 1A1</td> </tr> <tr> <td>2B1</td> <td>I0.5</td> <td>začetna lega 2A1</td> </tr> <tr> <td>2B2</td> <td>I0.6</td> <td>končna lega 2A1</td> </tr> <tr> <td>1Y1</td> <td>Q0.0</td> <td>ventil 1A1+</td> </tr> <tr> <td>1Y2</td> <td>Q0.1</td> <td>ventil 1A1-</td> </tr> <tr> <td>2Y1</td> <td>Q0.2</td> <td>ventil 2A1+</td> </tr> </tbody> </table>	Oznaka	PLK-naslov	Opomba	S1	I0.0	tipka start 1	S2	I0.1	tipka start 2	B1	I0.2	senzor prisotnosti embalaže	1B1	I0.3	začetna lega 1A1	1B2	I0.4	končna lega 1A1	2B1	I0.5	začetna lega 2A1	2B2	I0.6	končna lega 2A1	1Y1	Q0.0	ventil 1A1+	1Y2	Q0.1	ventil 1A1-	2Y1	Q0.2	ventil 2A1+	Pravilno določeni vsaj trije vhodi 1 točka. Pravilno določena vsaj dva izhoda 1 točka.
Oznaka	PLK-naslov	Opomba																																		
S1	I0.0	tipka start 1																																		
S2	I0.1	tipka start 2																																		
B1	I0.2	senzor prisotnosti embalaže																																		
1B1	I0.3	začetna lega 1A1																																		
1B2	I0.4	končna lega 1A1																																		
2B1	I0.5	začetna lega 2A1																																		
2B2	I0.6	končna lega 2A1																																		
1Y1	Q0.0	ventil 1A1+																																		
1Y2	Q0.1	ventil 1A1-																																		
2Y1	Q0.2	ventil 2A1+																																		

<p><b>3.4</b></p>	<p>2</p>	<p>Primer: ♦</p>	<p>Ustrežno zapisan program z označenimi koraki in prehodi 2 točki. Samo pravilno aktivirani koraki delovnih gibov 1 točka. Samo pravilno zapisani pogoji za prehode med koraki 1 točka.</p>
<p><b>3.5</b></p>	<p>2</p>	<p>Primer: ♦</p>	<p>Pravilna elektropnevmatska shema 2 točki. Pravilno narisana in označena shema za samo en delovni valj 1 točka.</p>
<p><b>Skupaj</b></p>	<p><b>8</b></p>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila												
4.1	2	<p>Primer:</p> 	<p>Pravilno zapisanih sedem, šest, pet ali štiri koordinatni sistemi 2 točki. Pravilno zapisani samo trije koordinatni sistemi 1 točka.</p>												
4.2	6	<p>Primer:</p> <table border="1" data-bbox="887 999 1198 1827"> <tr> <td>Opravi krožni gib.</td> <td>◆ CIRC (P1,P2, Vel(m/s))</td> </tr> <tr> <td>Opravi linearni gib s hitrostjo pomika (1000 mm/s).</td> <td>◆ LIN (P1, V(m/s))</td> </tr> <tr> <td>Uporabi orodje 1.</td> <td>◆ Select Tool1</td> </tr> <tr> <td>Uporabi delovni objekt 1.</td> <td>◆ Select Object1</td> </tr> <tr> <td>Uporabi ukaz za proženje izhoda 1.</td> <td>◆ Set Q.1</td> </tr> <tr> <td>Uporabi ukaz za branje vhodnega signala 1.</td> <td>◆ Wait for I.1</td> </tr> </table>	Opravi krožni gib.	◆ CIRC (P1,P2, Vel(m/s))	Opravi linearni gib s hitrostjo pomika (1000 mm/s).	◆ LIN (P1, V(m/s))	Uporabi orodje 1.	◆ Select Tool1	Uporabi delovni objekt 1.	◆ Select Object1	Uporabi ukaz za proženje izhoda 1.	◆ Set Q.1	Uporabi ukaz za branje vhodnega signala 1.	◆ Wait for I.1	Vsak pravilno zapisan ukaz 1 točka.
Opravi krožni gib.	◆ CIRC (P1,P2, Vel(m/s))														
Opravi linearni gib s hitrostjo pomika (1000 mm/s).	◆ LIN (P1, V(m/s))														
Uporabi orodje 1.	◆ Select Tool1														
Uporabi delovni objekt 1.	◆ Select Object1														
Uporabi ukaz za proženje izhoda 1.	◆ Set Q.1														
Uporabi ukaz za branje vhodnega signala 1.	◆ Wait for I.1														
Skupaj	8														

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	6	Primer: N710 G91 ◆ N715 G01 Z-8 ◆ N720 G01 X-45 ◆ N725 G02 X-10 Y10 CR10 N730 G03 X-15 Y15 CR15 N735 G01 X-30 N740 G03 X-10 Y-10 CR10 ◆ N745 G01 Y-30 ◆ N750 G03 X10 Y-10 CR10 ◆ N755 G01 X100 N760 Z8 N765 G00 Y25 N770 G90	Za vsako pravilno zapisano manjkajočo programsko vrstico 1 točka.
5.2	2	◆ $n = \frac{v}{\pi \cdot d} = \frac{65 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{\pi \cdot 0,006 \text{ m}} = 3448 \text{ min}^{-1}$	Uporabljena pravilna formula 1 točka. Pravičen rezultat 1 točka.
Skupaj	8		

Skupno število točk 2. dela: 40