



Državni izpitni center



P 2 1 2 I 1 4 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

MEHATRONIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

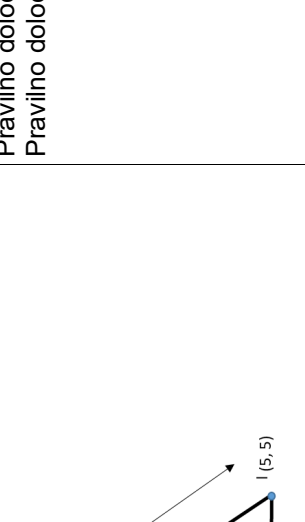
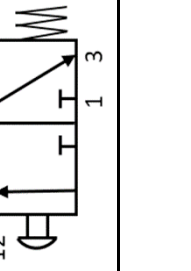
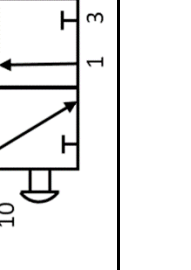
Torek, 31. avgust 2021

POKLICNA MATURA

Moderirana različica

1. DEL

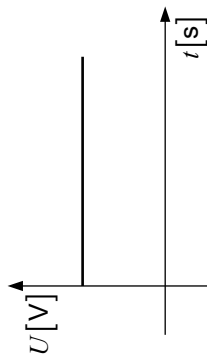
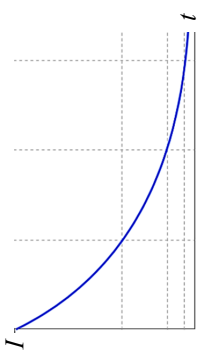
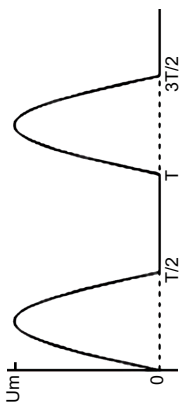
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																				
1	2	<p>The diagram shows a hydraulic system with a pump, a 4/3-way directional valve, a pressure relief valve, a pressure valve, a filter, and a double-acting cylinder. The cylinder is connected to the directional valve. The pressure relief valve is set to a specific pressure. The pressure valve is used to control the cylinder's extension and retraction. The filter is used to clean the hydraulic fluid. The pump is used to generate the hydraulic pressure.</p>	<p>Šest pravilno poimenovanih komponent 2 točki. Pet, štiri ali tri pravilno poimenovane komponente 1 točka.</p>																																				
2	2	<table border="1" data-bbox="965 1518 1321 1825"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>◆ NEALI</p>	C	B	A	Y	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	<p>Pravilno zapisana tabela 1 točka. Pravilno poimenovana logična vrata 1 točka.</p>
C	B	A	Y																																				
0	0	0	1																																				
0	0	1	0																																				
0	1	0	0																																				
0	1	1	0																																				
1	0	0	1																																				
1	0	1	1																																				
1	1	0	1																																				
1	1	1	1																																				

<p>3</p>	<p>$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow$</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $R = \frac{U^2}{P} = \frac{400^2 \text{ V}^2}{3000 \text{ W}} = 53,3 \ \Omega$ ◆ $P = \frac{U^2}{R} = \frac{230^2 \text{ V}^2}{53,3 \ \Omega} = 992,5 \text{ W}$ 	<p>Pravilno izračunana upornost grelca 1 točka. Pravilno izračunana toplotna moč grelca 1 točka.</p>
<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ $\sigma_{\text{dej}} = \frac{F}{A} = \frac{F}{\pi \cdot d^2} = \frac{50000 \text{ N} \cdot 4}{\pi \cdot 20^2 \text{ mm}^2} = 159,15 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ ◆ $\sigma_{\text{dej}} < \sigma_{\text{dop}}$ 	<p>Pravilno izračunana dejanska napetost σ_{dej} 1 točka. Pravilno primerjana dejanska napetost z dopustno napetostjo 1 točka.</p>
<p>5</p>		<p>Pravilno določene vse kode, G0, G1 in G3, 2 točki. Pravilno določeni samo linearni gibi, koda G1, 1 točka.</p>
<p>6</p>	<p>Primer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ a)  b)  	<p>Pravilno dopolnjena oba simbola z označenimi priključki 2 točki. Pravilno dopolnjen samo en simbol z označenimi priključki 1 točka.</p>

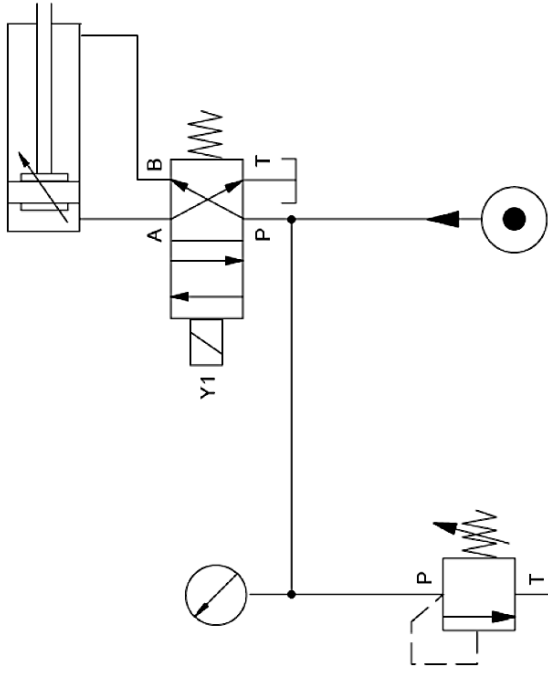
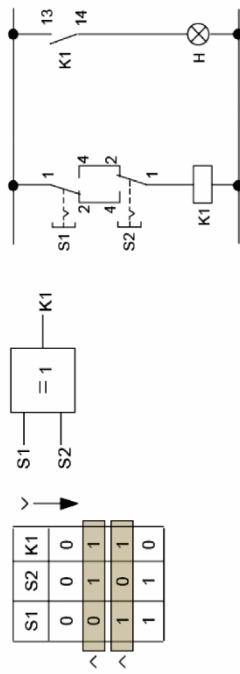
7	2	◆ A ◆ B	Vsak pravilen odgovor 1 točka.
8	2	◆ A ◆ B	Vsak pravilen odgovor 1 točka.
9	2	◆ B ◆ C	Vsak pravilen odgovor 1 točka.
10	2	◆ C ◆ D	Vsak pravilen odgovor 1 točka.

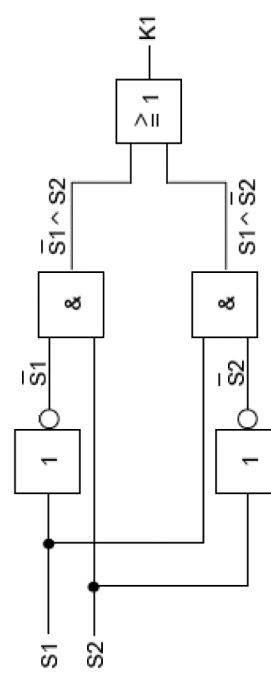
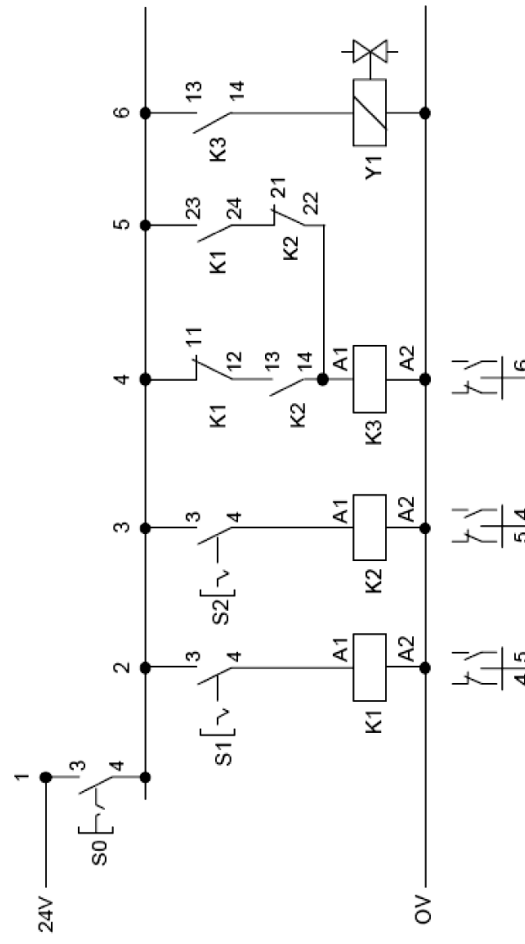
Skupno število točk 1. dela: 20

2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	 <ul style="list-style-type: none"> ♦ $U = 230 \cdot \sqrt{2} = 324 \text{ V}$, to je maksimalna vrednost napetosti. ♦ Na diodi je dvakratna enosmerna izhodna napetost oz. dvakratnik maksimalne napetosti = 660 V. ♦ Ta napetost je v trenutku, ko je vhodna napetost vršna minimalna. ♦ $I = \frac{U_{\max}}{R} = \frac{324 \text{ V}}{1000 \Omega} = 0,324 \text{ A}$ ♦ Tok skozi breme pojema od največjega proti ničli. 	<p>Pravilno narisana oblika 1 točka. Pravilno izračunana velikost napetosti 1 točka.</p>
1.2	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $U = 230 \cdot \sqrt{2} = 324 \text{ V}$, to je maksimalna vrednost napetosti. ♦ Na diodi je dvakratna enosmerna izhodna napetost oz. dvakratnik maksimalne napetosti = 660 V. ♦ Ta napetost je v trenutku, ko je vhodna napetost vršna minimalna. ♦ $I = \frac{U_{\max}}{R} = \frac{324 \text{ V}}{1000 \Omega} = 0,324 \text{ A}$ ♦ Tok skozi breme pojema od največjega proti ničli. 	<p>Pravilno določena največja napetost 1 točka. Pravilen trenutek te napetosti 1 točka.</p>
1.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $I = \frac{U_{\max}}{R} = \frac{324 \text{ V}}{1000 \Omega} = 0,324 \text{ A}$ ♦ Tok skozi breme pojema od največjega proti ničli. 	<p>Pravilno izračunan tok 1 točka. Pravilna oblika (približno) 1 točka.</p>
1.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Gre za polvalni usmernik brez glajenja. Oblika je sinusna, brez negativne polperiode. 	<p>Pravilna oblika z oznakami 2 točki. Samo pravilna oblika 1 točka.</p>
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	4	<p>Izračunamo površino A_D in A_{D-d} delovnega valja.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $A_D = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,1^2 \text{ m}^2}{4} = 0,00785 \text{ m}^2$ ◆ $A_{(D-d)} = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} = \frac{\pi \cdot (0,1^2 - 0,056^2) \text{ m}^2}{4} = 0,00539 \text{ m}^2$ <p>Potisna sila:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $F = A_D \cdot p \cdot \eta_{\text{mk}} = 0,00785 \text{ m}^2 \cdot 120 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,95 = 89490 \text{ N} = 89,4 \text{ kN}$ <p>Vlečna sila:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $F = A_{D-d} \cdot p \cdot \eta_{\text{mk}} = 0,00539 \text{ m}^2 \cdot 120 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,95 \text{ N} = 61446 \text{ N} = 61,4 \text{ kN}$ 	<p>Izračunani potisna in vlečna sila 4 točke. Izračunana samo potisna sila 2 točki. Izračunana samo vlečna sila 2 točki. Izračunani samo površini batnic 1 točka.</p>
2.2	2	<p>Potreben volumenski pretok za hitrost $v = 0,2 \text{ m/s}$ je:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $Q_d = A_D \cdot v = 0,00785 \text{ m}^2 \cdot 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,00157 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 94,2 \frac{\text{l}}{\text{min}}$ <p>Volumenski pretok črpalke:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $Q_c = \frac{Q_d}{\eta_{\text{vk}}} = \frac{94,2 \frac{\text{l}}{\text{min}}}{0,96} = 98,125 \frac{\text{l}}{\text{min}}$ 	<p>Izračun potrebnega pretoka (Q_d) 1 točka. Izračun pretoka črpalke (Q_c) 1 točka.</p>
2.3	1	<p>Hitrost gibanja batnice nazaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $v_{\text{nazaj}} = \frac{Q_d}{A_{D-d}} = \frac{0,00157 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{0,00539 \text{ m}^2} = 0,291 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 	<p>Pravilno izračunana hitrost povratnega giba 1 točka.</p>
2.4	1	<p>Izračun moči elektromotorja:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ $P_{\text{mot}} = \frac{Q_c \cdot p}{600} = \frac{98,125 \frac{\text{l}}{\text{min}} \cdot 120 \text{ bar}}{600} = 19,625 \text{ kW}$ 	<p>Pravilno izračunana moč elektromotorja 1 točka.</p>
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<p>Primer:</p> 	Pravilno narisana hidravlična shema 2 točki.
3.2	2	<p>Primer:</p> 	Pravilno pojasnjena logična funkcija XOR ali ustrezno krmilje za upravljanje kretnice 2 točki.

<p>3.3</p>	<p>2</p>	<p>Primer: ♦</p>	<p>Pravilno narisani FBD program za logična vrata XOR ali FBD program za krmiljevalno kretanje 2 točk.</p> 	<p>Pravilno narisani el. del krmilja 2 točk.</p>
<p>3.4</p>	<p>2</p>	<p>Primer: ♦</p>		<p>Pravilno narisani el. del krmilja 2 točk.</p>
<p>Skupaj</p>	<p>8</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	$F_v = \frac{(m_b + m_{s3} + m_{s4} + m_{n2}) \cdot g}{n} = \frac{(1355 \text{ kg} + 9 \text{ kg} + 18 \text{ kg} + 7 \text{ kg}) \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4} =$ $1389 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3406,5 \text{ N}$	Pravilno izračunana vlečna sila 1 točka.
4.2	1	$h = \frac{s}{n} \rightarrow s = h \cdot n = 5 \text{ m} \cdot 4 = 20 \text{ m}$	Pravilno izračunana vlečna dolžina 1 točka.
4.3	2	$F_c = (m_p + m_{s1} + m_{s2} + m_{n1} + m_{s3} + m_{s4} + m_{n2}) \cdot g + F_b + F_v =$ $= (5 \text{ kg} + 12 \text{ kg} + 9 \text{ kg} + 8 \text{ kg} + 9 \text{ kg} + 18 \text{ kg} + 7 \text{ kg}) \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} +$ $1355 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 3406,5 \text{ N} = 17366,13 \text{ N}$ $F_{vij} = \frac{F_c}{4} = \frac{17366,13 \text{ N}}{4} = 4341,5 \text{ N}$	Pravilno izračunana sila celotnega bremena 1 točka. Pravilno izračunana sila na en vijak 1 točka.
4.4	3	$R_e = 4 \cdot 8 \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 320 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $\sigma_{dop} = 0,5 \cdot R_e = 0,5 \cdot 320 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 160 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $\sigma_{dop} = \frac{F_{vij}}{A} \rightarrow A = \frac{F_{vij}}{\sigma_{dop}} = \frac{4341,5 \text{ N}}{160 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 27,13 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{M8}$	Pravilno izračunana R_e napetost glede na trdnostni razred vijaka 1 točka. Pravilno izračunana dopustna napetost 1 točka. Pravilno izračunan presek vijaka in izbran pravi vijak 1 točka.
4.5	1	$\sigma_{dej} = \frac{F_{vij}}{A_{dej}} = \frac{4341,5 \text{ N}}{32,8 \text{ mm}^2} = 132,36 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < \sigma_{dop}$	Pravilno izračunana in primerjana dejanska napetost z dopustno napetostjo 1 točka.
Skupaj	8		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	8	Primer: N5 G90 ◆ N10 G00 X-20 Y-20 Z50 ◆ N15 G96 G94 S450 F250 (12,5 MM DIA) ◆ N20 M03 N25 G00 X0 Y0 Z5 ◆ N30 G42 M08 ◆ N35 G01 Z-5 N40 G01 X60 Y0 N45 G01 X85 Y30 N50 G01 X85 Y50 N55 G03 X70 Y65 R15 N60 G01 X45 Y65 N65 G02 X30 Y50 R15 N70 G01 X10 Y50 N75 G01 X0 Y0 N80 G01 Z5 ◆ N85 G40 M09 N90 G00 X-20 Y-20 Z50 ◆ N95 M30	Pravilno določen izhodiščni položaj rezkarja 1 točka. Pravilno določeni vrtilna hitrost v_c in podajalna hitrost f , premer rezkarja 12,5 mm, 1 točka. Pravilen ukaz za vrtenje vretena v desno 1 točka. Pravilno upoštevana globina rezanja 5 mm 1 točka. Pravilno upoštevana kompenzacija orodja pri rezkanju za doseganje geometrije in pravilno vključen dovod hladilne tekočine 1 točka. Pravilna obdelava celotne konture 1 točka. Pravilno izklopljena kompenzacija in pravilno izključen dovod hladilne tekočine 1 točka. Pravilna zaključitev programa 1 točka.

Skupno število točk 2. dela: 40