Državni izpitni center

P 2 4 1 I 1 4 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MEHATRONIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

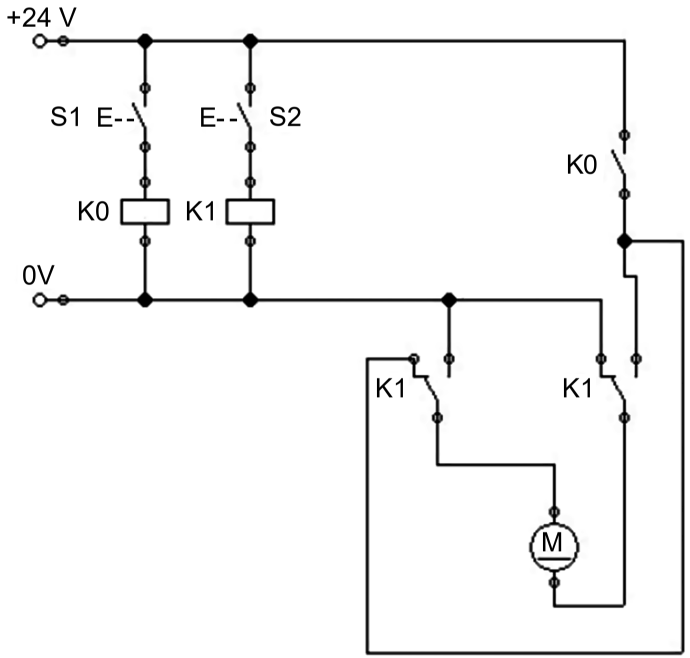
Četrtek, 6. junij 2024

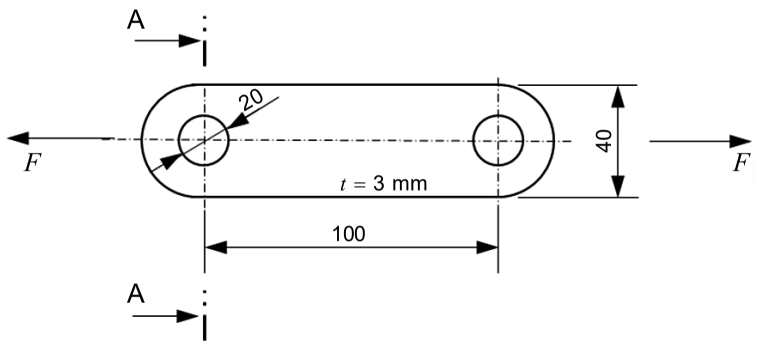
POKLICNA MATURA

Moderirana različica

© Državni izpitni center
Vse pravice pridržane.

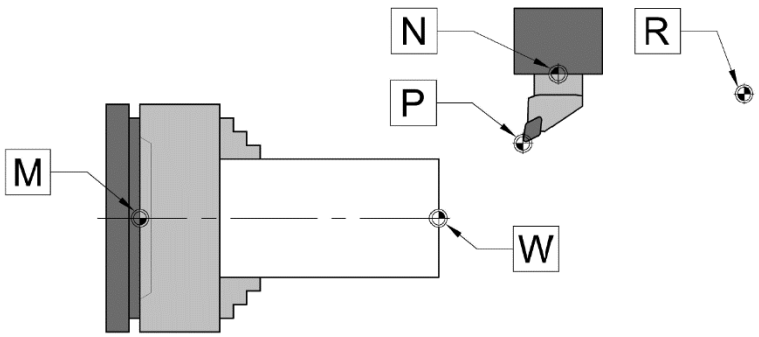
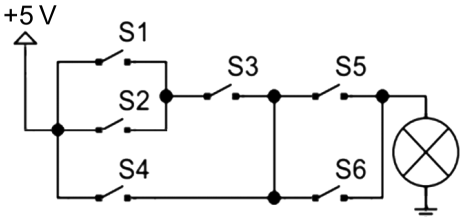
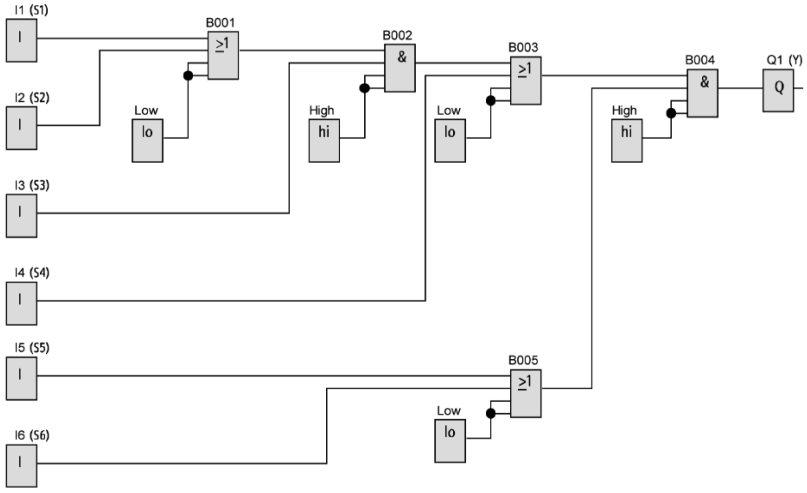
1. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	◆ 	Pravilno narisano celotno krmilje 2 točki. Pravilno narisan samo močnostni del za zamenjavo smeri vrtenja pri DC-elektromotorju 1 točka.
2	2	◆ $n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{3000\ \text{min}^{-1}}{100} = 30\ \text{min}^{-1}$ ◆ $v = \pi \cdot d \cdot n = \pi \cdot 0{,}030\ \text{m} \cdot 30\ \text{min}^{-1} = 2{,}83\ \frac{\text{m}}{\text{min}}$	Pravilno izračunani vrtljaji n_2 1 točka. Pravilno izračunana hitrost traku v 1 točka.
3	2	◆ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h = \frac{\pi \cdot 4{,}5^2\ \text{m}^2}{4} \cdot 1{,}2\ \text{m} = 19{,}08\ \text{m}^3$ $V_{(90\,\%)} = V \cdot 0{,}9 = 17{,}18\ \text{m}^3$ ◆ $t = \frac{V_{(90\,\%)}}{Q} = \frac{17180\ \text{l} \cdot\ \text{min}}{22\ \text{l}} = 780{,}9\ \text{min} = 13\ \text{h}$	Pravilno izračunan čas polnjenja 2 točki. Pravilno izračunan samo volumen bazena 1 točka.

<table>
<tr>
<td>4</td>
<td>2</td>
<td>
◆


◆ $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{10000\ \text{N}}{(40\ \text{mm} - 20\ \text{mm}) \cdot 3\ \text{mm}} = 166{,}67\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
</td>
<td>Označen kritični prerez oz. označena napetost in izračunana napetost 2 točki.
Samo označen kritični prerez oz. označena napetost ali samo izračunana napetost 1 točka.</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>
◆
<table>
<tr><th>Robotski manipulator</th><th>Tip manipulatorja
glede na nameščene pogone</th></tr>
<tr><td> </td><td>zaporedni ali serijski manipulator</td></tr>
<tr><td> </td><td>vzporedni ali paralelni manipulator</td></tr>
</table>
</td>
<td>Pravilno poimenovana oba robotska manipulatorja 2 točki.
Pravilno poimenovan en robotski manipulator 1 točka.</td>
</tr>
</table>

6	**2**	◆ DA ◆ DA ◆ NE ◆ DA	Pravilno obkroženi vsi odgovori 2 točki. Pravilno obkrožena 3 ali 2 odgovora 1 točka.
7	**2**	◆ $F_{2X} = F_2 \cdot \sin 25° = 1000\ \text{N} \cdot \sin 25° = 422{,}6\ \text{N}$ $F_{2Y} = F_2 \cdot \cos 25° = 1000\ \text{N} \cdot \cos 25° = 906{,}3\ \text{N}$ ◆ $R_X = F_1 + F_{2X} = 500\ \text{N} + 422{,}6\ \text{N} = 922{,}6\ \text{N}$ $R_Y = F_{2Y} = 906{,}3\ \text{N}$ $R = \sqrt{R_X^2 + R_Y^2} = \sqrt{(922{,}6\ \text{N})^2 + (906{,}3\ \text{N})^2} = 1293{,}3\ \text{N}$	Pravilno izračunana rezultanta sil R 2 točki. Pravilno izračunana vsaj ena komponenta sile F_2 1 točka.
8	**2**	◆ $\sigma_M = 1.\text{cifra} \cdot 100 = 8 \cdot 100\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 800\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ ◆ $\sigma_M = \frac{F_M}{A_2} \rightarrow F_M = \sigma_M \cdot A_2 = 800\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 76{,}2\text{mm}^2 = 60960\ \text{N}$	Pravilno izračunana sila za porušitev F_M 2 točki. Pravilno izračunana trdnost materiala vijaka σ_M 1 točka.
9	**2**	$U_ž = I \cdot R_ž = 3\ \text{A} \cdot 40\ \Omega = 120\ \text{V}$ $U_1 = U_{2x} = U - U_ž = 230\ \text{V} - 120\ \text{V} = 110\ \text{V}$ ◆ $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{110\ \text{V}}{440\ \Omega} = 0{,}25\ \text{A}$ $I_{2x} = I - I_1 = 3\ \text{A} - 0{,}25\ \text{A} = 2{,}75\ \text{A}$ $R_{2x} = \frac{U_{2x}}{I_{2x}} = \frac{110\ \text{V}}{2{,}75\ \text{A}} = 40\ \Omega$ ◆ $R_x = R_{2x} - R_2 = 15\ \Omega$	Pravilno izračunan R_x 2 točki. Pravilno izračunan samo tok I_1 1 točka.
10	**2**	$I_{34} = \frac{U_3}{R_3} = \frac{10\ \text{V}}{250\ \Omega} = 0{,}04\ \text{A}$ ◆ $R_{34} = R_3 + R_4 = 250\ \Omega + 600\ \Omega = 850\ \Omega$ $U_{34} = I_{34} \cdot R_{34} = 0{,}04\ \text{A} \cdot 850\ \Omega = 34\ \text{V} = R_2$ $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{34\ \text{V}}{500\ \Omega} = 0{,}068\ \text{A}$ ◆ $I = I_{34} + I_{12} = 0{,}04\ \text{A} + 0{,}068\ \text{A} = 0{,}108\ \text{A}$	Pravilno izračunan tok I 2 točki. Pravilno izračunan samo R_{34} 1 točka.

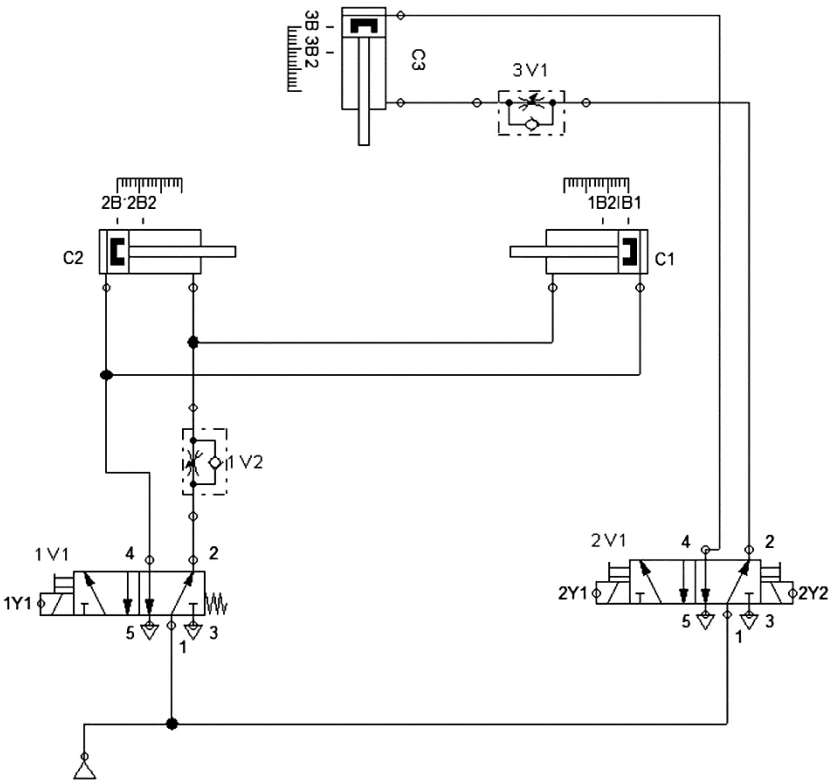
11	**2**	◆  	Pet pravilnih rešitev 2 točki. Štiri ali tri pravilne rešitve 1 točka.
12	**2**	Primer: ◆ +5 V  Primer: ◆  	Pravilno narisano stikalno vezje 1 točka. Pravilno narisano vezje z logičnimi vrati 1 točka.

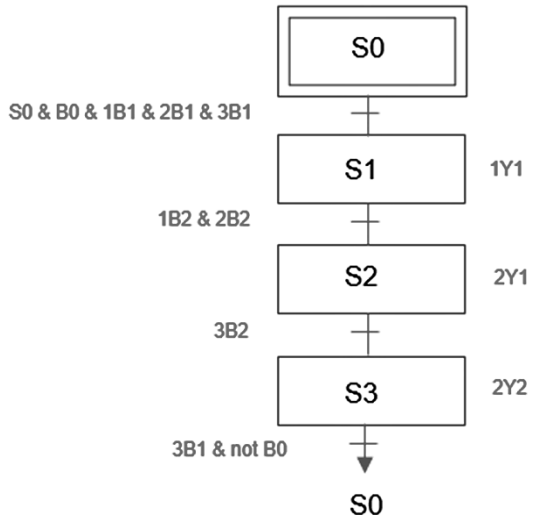
13	**2**	◆ $y_r =$ želena veličina ◆ $\varepsilon_d =$ dinamični pogrešek ◆ $\varepsilon_s =$ statični pogrešek	Trije smiselni odgovori 2 točki. Dva smiselna odgovora 1 točka.
14	**2**	$U_{(0V)} \rightarrow X_D = 00000000_{(2)} = 0_{(10)}$ $U_{(10V)} \rightarrow X_D = 111111111_{(2)} = 255_{(10)}$ ◆ $U_{(5V)} \rightarrow 128_{(10)} \rightarrow X_{(D)} = 10000000_{(2)}$ $U_{(0V)} \rightarrow T_D = 0$ °C $U_{(10V)} \rightarrow T_D = 80$ °C ◆ $U_{(5V)} \rightarrow 40$ °C	Pravilno zapisana digitalna vrednost signala 1 točka. Za pravilno vrednost se upošteva tudi desetiška digitalna vrednost 127. Pravilno zapisana izmerjena temperatura 1 točka.
15	**2**	◆ D ◆ A	Vsak pravilen odgovor 1 točka.

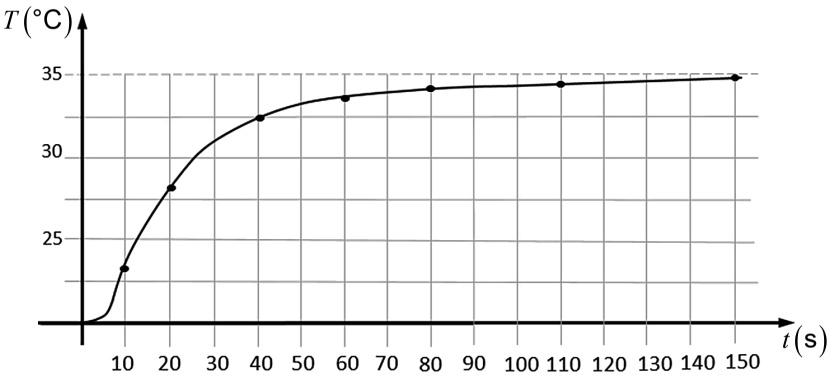
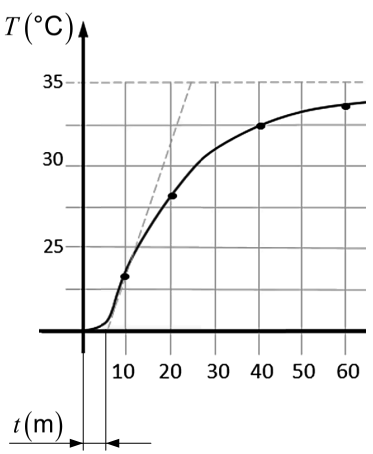
Skupno število točk 1. dela: 30

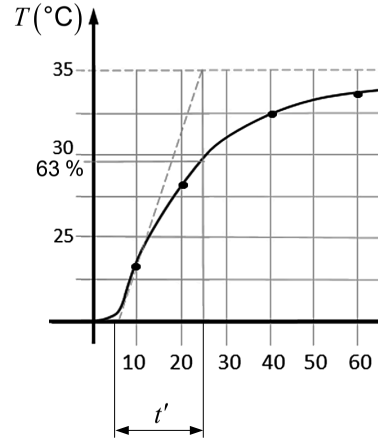
2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	◆ $F_1 \cdot L_1 = F_2 \cdot L_2 \rightarrow F_2 = \frac{F_1 L_1}{L_2} = \frac{450\ \text{N} \cdot 1800\ \text{mm}}{200\ \text{mm}} = 4050\ \text{N}$	Pravilno izračunana sila 2 točki. Pravilno zapisana samo ravnotežna enačba 1 točka.
1.2	2	◆ $A = \frac{\pi \cdot \left(D^2 - d^2\right)}{4} = \frac{\pi \cdot \left(0{,}032^2\ \text{m}^2 - 0{,}016^2\ m^2\right)}{4} = 0{,}000603\ \text{m}^2$ ◆ $F = A \cdot p \cdot \eta \rightarrow p = \frac{F}{A \cdot \eta} = \frac{4050\ \text{N}}{0{,}000603\ \text{m}^2 \cdot 0{,}88} =$ $= 7.632.293{,}08\ \text{Pa} = 76{,}3\ \text{bar}$	Pravilno izračunan potreben tlak 2 točki. Pravilno izračunana samo površina A 1 točka. Za pravilen izračun površine A se upošteva tudi izračun samo s premerom bata D.
1.3	2	◆ $P_{\text{hid}} = \frac{Q \cdot p}{600} = \frac{10\ \text{l} \cdot 76{,}3\ \text{bar}}{600\ \text{min}} = 1{,}27\ \text{kW}$ ◆ $P_{\text{mot}} = \frac{P_{\text{hid}}}{\eta} = \frac{1{,}27\ \text{kW}}{0{,}92} = 1{,}38\ \text{kW}$	Pravilno izračunana moč elektromotorja 2 točki. Pravilno izračunana samo moč hidravlične črpalke 1 točka.
1.4	1	◆ $Q = V \cdot n \rightarrow V = \frac{Q}{n} = \frac{10000\ \text{cm}^3 \cdot \text{min}}{\text{min} \cdot 1460} = 6{,}85\ \text{cm}^3$	Pravilen izračun 1 točka.
1.5	1	◆ trifazni indukcijski motor	Pravilno izbran motor 1 točka.
Skupaj	**8**		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	Primer: ◆ 	Pravilno narisana pnevmatska shema z ustreznimi oznakami 2 točki. Pnevmatska shema brez ustreznih oznak ali brez dušilnih ventilov za nastavitev hitrosti delovnih gibov 1 točka.
2.2	2	Primer: ◆ DC: C1 & C2+, C1 & C2–, C3+, C3 – ◆ ZP: S0 & B0 & 1B1 & 2B1 & 3B1	Pravilno zapisan delovni cikel 1 točka. Pravilen začetni pogoj 1 točka.

2.3	2	Primer: ◆  	Ustrezen celoten zapis GRAFCET ali program SFC 2 točki. Pravilno zapisani samo pogoji med koraki 1 točka.
2.4	2	◆ Poraba za en DDV $= l \cdot \left(q_{+} + q_{-} \right) \cdot n =$ $= 25\ \text{cm} \cdot \left(0{,}022\ \frac{\text{l}}{\text{cm}} + 0{,}019\ \frac{\text{l}}{\text{cm}} \right) \cdot 500 = 512{,}5\ \text{l}$ ◆ Poraba za tri DDV $= 1537{,}5\ \text{l}$	Pravilen izračun porabe zraka 2 točki. Pravilen izračun porabe samo za 1 delovni valj 1 točka.
Skupaj	**8**		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	Primer: ◆  	Pravilno narisan in označen odziv 2 točki. Nepopolno narisana krivulja, neustrezna skala 1 točka.
3.2	2	Primer: ◆  	Pravilno označen in zapisan mrtvi čas 2 točki. Kot pravilen mrtvi čas se upošteva vrednosti od 3 s do 6 s. Samo pravilno označen ali zapisan mrtvi čas 1 točka.

3.3	2	Primer: ◆  	Pravilno označena in zapisana časovna konstanta 2 točki. Kot pravilna časovna konstanta se upošteva vrednosti od 15 s do 25 s. Samo pravilno označena ali določena časovna konstanta 1 točka.
3.4	2	Primer: ◆ $Ks = \frac{\Delta T}{\Delta P} = \frac{35\ °\text{C} - 20\ °\text{C}}{15\ \text{W} - 0\ \text{W}} = 1\ \frac{°\text{C}}{\text{W}}$	Pravilen izračun Ks 2 točki. Samo pravilno izražena enačba 1 točka.
Skupaj	**8**		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	2	◆ $F_g = m \cdot g = 117\ \text{kg} \cdot 9{,}81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1147{,}77\ \text{N}$ ◆ $F_v = \frac{F_g}{n} = \frac{1147{,}77\ \text{N}}{2} = 573{,}89\ \text{N}$	Pravilno izračunana sila na vijak 2 točki. Samo pravilno določena sila teže 1 točka.
4.2	2	◆ $\sigma_P = \text{prva cifra} \cdot \text{druga cifra} \cdot 10\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 6 \cdot 8 \cdot 10\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 480\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ ◆ $\sigma_{dop} = 0{,}6 \cdot 480\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 288\ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	Pravilno izračunana dopustna napetost 2 točki. Samo pravilno izračunana vrednost R_e 1 točka.
4.3	1	◆ $i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{44}{18} = 2{,}44$	Pravilno izračunano prestavno razmerje 1 točka.
4.4	1	◆ $a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} = \frac{3\ \text{mm} \cdot (18 + 44)}{2} = 93\ \text{mm}$	Pravilno izračunana medosna razdalja 1 točka.
4.5	1	◆ $i = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{400}{2{,}44} = 163{,}93\ \text{min}^{-1}$	Pravilno izračunano število vrtljajev 1 točka.
4.6	1	◆ $\eta = \frac{P_{iz}}{P_v} \rightarrow P_{iz} = P_v \cdot \eta = 50\ \text{kW} \cdot 0{,}78 = 39\ \text{kW}$	Pravilno izračunana izhodna moč 1 točka.
Skupaj	**8**		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	Primer: ◆ M06 T010 G96 S220 G95 F0.06 M04	Pravilen zapis vseh štirih ukazov 1 točka.
5.2	4	Primer: ◆ N230 G01 X50 Z-11 N235 **G03 X42 Z-15 CR4** N240 **G01 X34 Z-15** N245 **G01 X30 Z-17** N250 **G01 X30 Z-25**	Vsaka pravilno dopolnjena vrstica 1 točka. (Opomba: rešitev je lahko brez ponavljajočih se ukazov in koordinat.)
5.3	2	Primer: ◆ N260 **G00 X0 Z0** N265 **M05**	Pravilno zapisana vrstica za hiter premik 1 točka. Pravilno zapisan ukaz za zaustavitev vretena 1 točka.
5.4	1	◆ $n = \frac{v_c}{\pi \cdot D} = \frac{220\ \frac{\text{m}}{\text{min}}}{\pi \cdot 0{,}030\ \text{m}} = 2334\ \text{min}^{-1}$	Pravilno izračunani vrtljaji n 1 točka.
Skupaj	**8**		

Skupno število točk 2. dela: 40