



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 2 3 1 7 7 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# **ELEKTROTEHNIKA**

---

---

---

**NAVODILA ZA OCENJEVANJE**

**Petek, 2. junij 2023**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

## IZPITNA POLA 1

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ meter, kilogram, sekunda, amper, kelvin, mol, kandela	Zapis treh ..... 1 točka Zapis petih ..... 1 točka

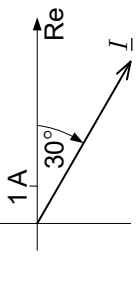
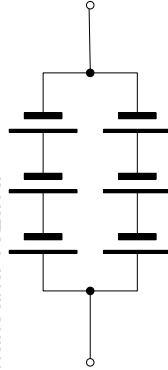
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	♦ kationi	Trditvev ..... 2 točki

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3	1	♦ $m = cIt$	Zapisana enačba za maso ..... 1 točka
	1	♦ $m = 0,329 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 8100 = 26,65 \text{ g}$	Izračunana masa ..... 1 točka
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	♦ $R_{\text{tr.}} = 3R_{\text{zv.}} = 12 \Omega$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	2	♦ $W_t = QU \Rightarrow Q = \frac{W_t}{U} = 72 \text{ kC}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	2	♦ $I_s = \frac{It_1 + 0t_2}{t_1 + t_2} = 1 \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
7	2	<p>♦ <math>i(t) = 5 \sin(10^3 t + \pi/3) \text{ A} = 5 \cos(10^3 t - \pi/6) \text{ A} \Rightarrow \underline{I} = 5e^{-j30^\circ} \text{ A}</math></p> <p>♦ slika kazalca</p>	<p>Zapis ..... 1 točka</p> <p>Slika kazalca ..... 1 točka</p>
			
<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
8	2	<p>♦ Po koncu prehodnega pojava je <math>\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1}{C_2} = 2</math>, naelektritev prvega kondenzatorja je manjša za <math>\frac{Q_2}{Q_1 + Q_2} = 0,333</math> oz. 33,33 %.</p>	<p>Zapis ..... 1 točka</p> <p>Izračun ..... 1 točka</p>
<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
9.1	2	♦ $R_z = 6R_n = 1,2 \Omega$	<p>Zapis ..... 1 točka</p> <p>Izračun ..... 1 točka</p>
9.2	2	♦ $R_v = R_n / 6 = 0,033 \Omega$	<p>Zapis ..... 1 točka</p> <p>Izračun ..... 1 točka</p>
9.3	2	♦ narisana vezava	<p>Slika ..... 2 točki</p>
			
9.4	2	♦ $U_b = \frac{4,5 \text{ V}}{5,7 \Omega + 3 \cdot 0,2 \Omega / 2} \cdot 5,7 \Omega = 4,275 \text{ V}$	<p>Zapis ..... 1 točka</p> <p>Izračun ..... 1 točka</p>

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	♦ $\underline{U} = -j20 \text{ V}$	Zapis ..... 2 točki
10.2	2	♦ $\underline{Z} = j100 + \frac{100}{1+j} = (50 + j50) \Omega$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.3	2	♦ $\underline{Y} = (10 - j10) \text{ mS} \Rightarrow \underline{S} = \frac{1}{2} \underline{Y}^* \underline{U}_m^2 = (2 + j2) \text{ VA}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.4	2	♦ $ \underline{I}_R  = \left  \frac{\underline{U} - j\omega LYU}{R} \right  = \left  \frac{1 - j(1-j)}{100} \right  20 = 0,2 \text{ A}$ ali $ \underline{I}_R  = \sqrt{2 \text{Re}(\underline{S})/R}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

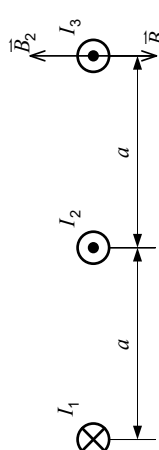
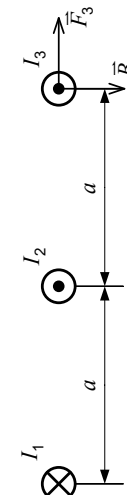
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	♦ $i_L(-0) = \frac{U}{R_1 + R_2} = 1 \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.2	2	♦ $u_L(+0) = 30 \text{ V} - R_1 i_L(+0) = 30 \text{ V} - R_1 i_L(-0) = 25 \text{ V}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.3	2	♦ $5\tau = 5L/R_1 = 200 \text{ ms}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.4	2	♦ $\Delta W_m = \frac{1}{2} L \left( \left( \frac{U}{R_1} \right)^2 - \left( \frac{U}{R_1 + R_2} \right)^2 \right) = 3,5 \text{ J}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Skupno število točk IP 1: 40

## IZPITNA POLA 2

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	$\diamond E_y = -\frac{V_2 - V_1}{y_2 - y_1} \Rightarrow y_2 = y_1 - \frac{V_2 - V_1}{E_y} = 0,5 \text{ m}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
2	2	$\diamond F_m = \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi d} \Rightarrow I = \sqrt{\frac{2\pi d F_m}{\mu_0 l}} = 2 \text{ kA}$	Dodatna navodila Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
3	2	$\diamond w_m = \frac{B^2}{2\mu_0} = 255 \text{ kJ/m}^3$	Dodatna navodila Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
4	2	$\diamond U_{-3} = 230e^{-j30^\circ} \text{ V}$	Dodatna navodila Zapis ..... 2 točki
5.1	2	$\diamond \sigma = \frac{q}{2\pi r_0} = \frac{q}{\pi d} = 4,24 \mu\text{C/m}^2$	Dodatna navodila Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
5.2	2	$\diamond E_0 = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = 480 \text{ kV/m}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
5.3	2	$\diamond E_1 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_1} = 2,88 \text{ kV/m}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
5.4	2	$\diamond \frac{Q}{E_0} = \frac{Q_{\text{prebojni}}}{E_0 \text{ prebojni}} \Rightarrow Q_{\text{prebojni}} = \frac{E_{\text{prebojni}}}{E_0} Q = 4,83 \text{ mC}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>C_{23} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} = 2 \mu\text{F}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>C_{234} = C_{23} + C_4 = 6 \mu\text{F} \Rightarrow C = (C_1^{-1} + C_{234}^{-1})^{-1} = 4 \mu\text{F}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
6.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>Q = CU = 360 \mu\text{C} \Rightarrow W_1 = \frac{Q^2}{2C_1} = 5,4 \text{ mJ}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
6.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>C_1 = C_{234} \Rightarrow C_4 = C_1 - C_{23} = 10 \mu\text{F}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	2	 <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>B_1 = \mu_0 \frac{I_1}{2\pi(2a)}</math></li> <li>♦ <math>B_1 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{30}{2\pi \cdot 2 \cdot 0,1} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ T} = 30 \mu\text{T}</math></li> <li>♦ <math>B_2 = \mu_0 \frac{I_2}{2\pi a} = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{10}{2\pi \cdot 0,1} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T} = 20 \mu\text{T}</math></li> </ul>	Vrísana smer $\vec{B}_1$ ..... 1 točka Vrísana smer $\vec{B}_2$ ..... 1 točka
7.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Enačba za izračun <math>B_1</math> .....</li> <li>♦ Izračunana gostota pretoka <math>B_1</math> .....</li> </ul>	Enačba za izračun $B_1$ ..... 1 točka Izračunana gostota pretoka $B_1$ ..... 1 točka
7.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Izračunana gostota pretoka <math>B_2</math> .....</li> </ul>	Izračunana gostota pretoka $B_2$ ..... 2 točki
7.4	2	 <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>B = B_1 - B_2 = 10 \mu\text{T}</math></li> <li>♦ <math>F_3 = BI_3l = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 0,5 = 100 \mu\text{N} = 0,1 \text{ mN}</math></li> </ul>	Vrísana smer sile $F_3$ ..... 1 točka Izračunana velikost $F_3$ ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	2	♦ $G_m = \frac{\mu_0 \mu_r A}{l} = 2,51 \cdot 10^{-5} \text{ Vs/A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
8.2	2	♦ $\theta_1 = N_1 I_1 = 10 \text{ A}$ $\theta_2 = N_2 I_2 = 20 \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
8.3	2	♦ $\phi_{1-2} = G_m  \theta_1 - \theta_2  = 0,251 \text{ mWb}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
8.4	2	♦ $W_m = \frac{BH}{2} Al = \frac{\phi_{1-2}  \theta_1 - \theta_2 }{2} = 1,26 \text{ mJ}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	♦ $B = \frac{\phi}{A} = 0,8 \text{ T}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
9.2	2	♦ $H = \frac{B}{\mu_0} = 636 \text{ kA/m}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
9.3	2	♦ $W_m = \frac{HB}{2} A \delta = 254 \text{ mJ}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
9.4	2	♦ $F_m = \frac{HB}{2} A = 508 \text{ N}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	♦ Elektroni so zbrani ob koncu L.	Trditvev ..... 2 točki
10.2	2	♦ $u_{\text{ind. LM}} = vBa = 2,25 \text{ V}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.3	2	♦ $u_{\text{ind. MN}} = -vBa/2 = -1,125 \text{ V}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.4	2	♦ $u_{\text{ind. NL}} = -vBa/2 = -1,125 \text{ V}$ ♦ $i_{\text{ind.}} = (u_{\text{ind. MN}} + u_{\text{ind. NL}} + u_{\text{ind. LM}}) / R = 0 \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	$\diamond \underline{U}_{12} = 400e^{j120^\circ} \text{ V} \quad \underline{U}_{31} = 400e^{-j120^\circ} \text{ V}$	Zapis drugega kazalca ..... 1 točka Zapis tretjega kazalca ..... 1 točka
11.2	2	$\diamond \underline{I}_{12} = \underline{U}_{12} / \underline{Z}_{12} = 10e^{j30^\circ} \text{ A} \quad \underline{I}_{23} = \underline{U}_{23} / \underline{Z}_{23} = 10e^{j0^\circ} \text{ A}$ $\diamond \underline{I}_{31} = \underline{U}_{31} / \underline{Z}_{31} = 10e^{-j120^\circ} \text{ A}$	Zapisi ..... 1 točka Izračuni ..... 1 točka
11.3	2	$\diamond \underline{S} = U_{\text{m-f}}^2 (\underline{Y}_{12}^* + \underline{Y}_{23}^* + \underline{Y}_{31}^*) = (8 + j4) \text{ kVA}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.4	2	$\diamond \underline{I}_1 = \underline{I}_{12} - \underline{I}_{31} = (13,65 + j13,65) \text{ A} \quad \underline{I}_2 = \underline{I}_{23} - \underline{I}_{12} = (1,35 - j5) \text{ A}$ $\diamond \underline{I}_3 = \underline{I}_{31} - \underline{I}_{23} = (-15 - j8,65) \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
12.1	2	$\diamond \underline{U}_2 = 230 \cdot e^{-j120^\circ} \text{ V}$ $\diamond \underline{U}_3 = 230 \cdot e^{j120^\circ} \text{ V}$	Zapisan kazalec napetosti $\underline{U}_2$ ..... 1 točka Zapisan kazalec napetosti $\underline{U}_3$ ..... 1 točka
12.2	2	$\diamond \underline{I}_1 = \frac{\underline{U}_1}{R} = \frac{230}{50} = 4,6 \text{ A}$ $\diamond \underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_2}{R} = \frac{230 \cdot e^{-j120^\circ}}{50} = 4,6 \cdot e^{-j120^\circ} \text{ A}$	Izračunan tok $\underline{I}_1$ ..... 1 točka Izračunan tok v $\underline{I}_2$ ..... 1 točka
12.3	2	$\diamond P = 3 \cdot  \underline{U}_1  \cdot  \underline{I}_1  = 3,17 \text{ kW}$	Izračunana moč $P$ ..... 2 točki Če kandidat zapiše enačbo za kompleksno moč $\underline{S}$ in pravilno izračuna tudi kazalec toka $\underline{I}_3$ , se prizna vsaj ena točka, tudi če na koncu rezultat ni pravilen.
12.4	2	$\diamond \underline{V}_0 = \frac{\underline{U}_{12} + \underline{U}_2}{2}$ $\underline{V}_0 = \frac{400 \cdot e^{j30^\circ}}{2} + 230 \cdot e^{-j120^\circ} =$ $= 173,2 + j100 + (-115 - j199,2) =$ $= (58,2 - j99,2) \text{ V} = 115 \cdot e^{-j60^\circ} \text{ V}$	Izraza za izračun potenciala $\underline{V}_0$ ..... 1 točka Izračunan potencial $\underline{V}_0$ ..... 1 točka

Skupno število točk IP 2: 40