



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 2 1 2 7 7 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **ELEKTROTEHNIKA**

---

---

---

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Sobota, 28. avgust 2021**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

Moderirana različica

## IZPITNA POLA 1

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ $H = J / A^2$	Zapis ..... 2 točki

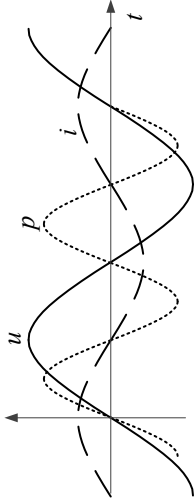
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	♦ $i_1 t_1 = it$ $t_1 = \frac{it}{i_1} = \frac{t}{1,25} = 0,8 \text{ h} = 48 \text{ min} \Rightarrow$ skrajša se za 12 min	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	♦ $n = \frac{it}{e_0} = 4 \cdot 10^4$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	♦ $\frac{U_2^2}{R} = 2 \frac{U_1^2}{R}, U_2 = U_1 \sqrt{2} = 141 \text{ V}$	Pravilno zapisana enačba ..... 1 točka Pravilno izračunana napetost $U_2$ ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	2	♦ $R(20 \text{ °C} + 60 \text{ °C}) = R(20 \text{ °C})(1 + \alpha \cdot 60 \text{ °C}) = 4,96 \Omega$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	2	♦ $I_1 = N_2 I_2 / N_1 = 600 \text{ mA}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

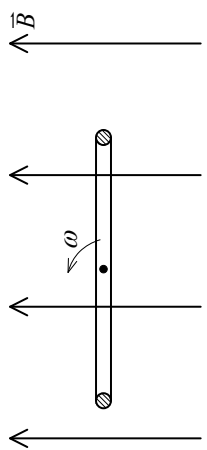
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	2	<p>♦ skica časovnega poteka napetosti, toka in moči</p> 	Slika ..... 2 točki
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	<p>♦ <math>W_m = \frac{1}{2} L \left( \frac{U}{R} \right)^2 = 160 \text{ mJ}</math></p>	<p>Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka</p>
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	♦ $U_R = RI_1 = 16 \text{ V}$	<p>Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka</p>
9.2	2	♦ $P_R = U_R I_1 = 32 \text{ W}$	<p>Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka</p>
9.3	2	♦ $V_A = -U_R + U_2 = -6 \text{ V}$	<p>Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka</p>
9.4	2	<p>♦ <math>P_1 = I_1(0 \text{ V} - V_A) = 12 \text{ W}</math> ♦ <math>P_2 = I_1 U_2 = 20 \text{ W}</math></p>	<p>Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka</p>

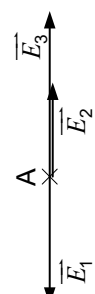
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	♦ $\underline{Z} = R + j(\omega L - 1/\omega C) = (3 + j4) \Omega$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.2	2	♦ $\varphi = \arctg(4/3) = 53,13^\circ$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.3	2	♦ $ \underline{I}  = \frac{U_m}{ \underline{Z} } = 4 \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.4	2	♦ $ \underline{U}_{AB}  =  R + j\omega L  \underline{I}  = 26,8 \text{ V}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	♦ $i_L(-0) = U/R_1 = 3 \text{ A}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.2	2	♦ $u_L(0+) = R_2 i_L(0+) = 30 \text{ V}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.3	2	♦ $5\tau = 5L/R_2 = 50 \text{ ms}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.4	2	♦ $\Delta W_m = \frac{1}{2} L i_L^2(-0) - \frac{1}{2} L i_L^2(\infty) = 450 \text{ mJ}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

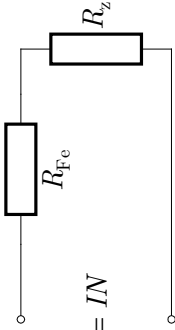
Skupno število točk IP 1: 40

## IZPITNA POLA 2

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	$\diamond U_{AB} = V_A - V_B = E_x (x_B - x_A) = -6 \text{ kV}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	$\diamond$ proton	Trditvev ..... 2 točki
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	$\diamond$ skica lege zanke 	Slika ..... 2 točki
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	$\diamond \underline{U}_1 = j230 \text{ V} \Rightarrow \underline{U}_2 = 230 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} - j\frac{1}{2} \right) \text{ V} \Rightarrow \underline{U}_3 = 230 \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} - j\frac{1}{2} \right) \text{ V}$ $\underline{U}_{23} = \underline{U}_2 - \underline{U}_3 = 230 \cdot \sqrt{3} \text{ V} = 400 \text{ V}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	$E_1 = \frac{q_1}{2\pi\epsilon_0(3d)} = 120 \text{ kV/m}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
5.2	2	<p>♦ slika vektorjev el. poljske jakosti prvega naboja v točki A:</p> 	Skica ..... 2 točki
5.3	2	$E = \frac{q_1}{2\pi\epsilon_0(3d)} + \frac{q_2}{2\pi\epsilon_0(2d)} + \frac{q_3}{2\pi\epsilon_0(d)} = 150 \text{ kV/m}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
5.4	2	$F_e = q_3 \left  \frac{q_1}{2\pi\epsilon_0(2d)} + \frac{q_2}{2\pi\epsilon_0(d)} \right  = 0 \text{ N}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	$U_3 = \sqrt{\frac{2W_3}{C_3}} = 2 \text{ kV}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
6.2	2	$\pm Q_2 = \pm Q_3 = \pm C_3 U_3 = \pm 12 \text{ mC}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
6.3	2	$Q_1 = Q_2 = Q_3 \Rightarrow U = U_1 + U_2 + U_3 = Q_1 \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right) = 12 \text{ kV}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
6.4	2	$W_e = \frac{1}{2} Q_1 U = 72 \text{ J}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	2	$\diamond B_A = 2 \frac{\mu_0 I}{2\pi(d/2)} = 1,2 \text{ mT}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
7.2	2	$\diamond F_m = \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi d} = 7,2 \text{ N}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
7.3	2	$\diamond B_B = \frac{\mu_0 I}{2\pi(d/2)} - \frac{\mu_0 I}{2\pi(3d/2)} = 0,4 \text{ mT}$ $w_m = \frac{B_B^2}{2\mu_0} = 63,6 \text{ mJ/m}^3$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
7.4	2	$\diamond B_C = \frac{\mu_0 I}{2\pi(d\sqrt{2}/2)} \sqrt{2} = \frac{\mu_0 I}{\pi d} = 0,6 \text{ mT}$	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	2	<p>♦ nadomestna shema</p>  <p><math>\Theta = IN</math></p>	Pravilno narisana nadomestna shema..... 2 točki
8.2	2	<p>♦ <math>H_z = \frac{B_z}{\mu_0} = \frac{0,5}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 397887 \text{ A/m}</math></p> <p><math>\Theta_z = H_z \delta = 397887 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} = 596,8 \text{ A}</math></p>	Pravilno izračunana $H_z$ ..... 1 točka Pravilno izračunan magnetna napetost $\Theta_z$ ..... 1 točka
8.3	2	<p>♦ <math>H_{Fe} = 110 \text{ A/m}</math> (iz magnetilne krivulje)</p> <p><math>\Theta_{Fe} = H_{Fe} l_s = 110 \cdot 0,0985 = 10,8 \text{ A}</math></p>	Pravilno odčitana $H_{Fe}$ ..... 1 točka Pravilno izračunana magnetna napetost $\Theta_{Fe}$ ..... 1 točka
8.4	2	<p>♦ <math>IN = \Theta_z + \Theta_{Fe}, I = \frac{\Theta}{N} = \frac{596,8 + 10,8}{500} = 1,2 \text{ A}</math></p>	Pravilno zapisana zračna enačba ..... 1 točka Pravilno izračunan tok ..... 1 točka
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	<p>♦ <math>L_1 = \frac{N_1^2}{R_m} = 160 \text{ mH}</math></p>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
9.2	2	<p>♦ <math>M = \frac{N_1 N_2}{R_m} = 320 \text{ mH}</math></p>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
9.3	2	<p>♦ <math>\psi = LI = \frac{(N_1 - N_2)^2}{R_m} I = 64 \text{ mWb}</math></p>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
9.4	2	<p>♦ <math>W_m = \frac{1}{2} \psi I = 12,8 \text{ mJ}</math></p>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\phi_{\text{maks.}} = B_{ab} = 96 \text{ mWb}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>f = n/60 = 25 \text{ Hz}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>U_{\text{ind. ef}} = 2\pi f \phi_{\text{maks.}} / \sqrt{2} = 10,66 \text{ V}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
10.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>u_{\text{ind.}}(t) = U_{\text{ind. ef}} \sqrt{2} \sin(2\pi f t) = 15,08 \cdot \sin(157t) \text{ rad/s) V}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{U}_2 = 230e^{-j30^\circ} \text{ V}</math></li> <li>♦ <math>\underline{U}_3 = 230e^{-j150^\circ} \text{ V}</math></li> </ul>	Zapis drugega ..... 1 točka Zapis tretjega ..... 1 točka
11.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{I}_1 = G\underline{U}_1 = 11,5e^{j90^\circ} \text{ A}</math></li> <li>♦ <math>\underline{I}_2 = Y\underline{U}_2 = 11,5e^{j60^\circ} \text{ A}</math></li> <li>♦ <math>\underline{I}_3 = Y\underline{U}_3 = 11,5e^{-j60^\circ} \text{ A}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math> \underline{I}_0  =  \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3  = 16,26 \text{ A}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka
11.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math> \underline{V}_0  = \frac{ \underline{I}_0 }{ G + 2Y } = 145 \text{ V}</math></li> </ul>	Zapis ..... 1 točka Izračun ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
12.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{U}_{12} = 400 \cdot e^{j30^\circ} \text{ V}</math></li> <li>♦ <math>\underline{U}_{23} = 400 \cdot e^{-j90^\circ} \text{ V}</math></li> </ul>	Zapisan kazalec napetosti $\underline{U}_{12}$ ..... 1 točka Zapisan kazalec napetosti $\underline{U}_{23}$ ..... 1 točka
12.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{I}_{12} = \frac{\underline{U}_{12}}{R} = \frac{400 \cdot e^{j30^\circ}}{20} = 20 \cdot e^{j30^\circ} \text{ A}</math></li> <li>♦ <math>\underline{I}_{23} = \frac{\underline{U}_{23}}{Z_C} = \frac{400 \cdot e^{-j90^\circ}}{40 \cdot e^{-j90^\circ}} = 10 \text{ A}</math></li> </ul>	Izračunan kazalec toka $\underline{I}_{12}$ ..... 1 točka Izračunan kazalec toka $\underline{I}_{23}$ ..... 1 točka
12.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{I}_{31} = \frac{\underline{U}_{31}}{Z_L} = \frac{400 \cdot e^{j150^\circ}}{60 \cdot e^{j90^\circ}} = 6,67 \cdot e^{j60^\circ} \text{ A}</math></li> <li><math>\underline{I}_3 = \underline{I}_{31} - \underline{I}_{23} = 3,34 + j5,77 - 10 = (-6,66 + j5,77) = 8,81 \cdot e^{j139^\circ} \text{ A}</math></li> </ul>	Izračunan kazalec toka $\underline{I}_{31}$ ..... 1 točka Izračunan kazalec toka $\underline{I}_3$ ..... 1 točka
12.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{S} = \underline{U}_{12} \cdot \underline{I}_{12}^* + \underline{U}_{23} \cdot \underline{I}_{23}^* + \underline{U}_{31} \cdot \underline{I}_{31}^* =</math>  <math>= (8000 - j1332) \text{ VA} = 8110 \cdot e^{-j9,5^\circ} \text{ VA}</math></li> </ul>	Izračunana kompleksna moč $\underline{S}$ ..... 2 točki

Skupno število točk IP 2: 40