



---

---

**Državni izpitni center**

---

---



M 1 5 2 7 7 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **ELEKTROTEHNIKA**

---

---

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Četrtek, 27. avgust 2015**

---

---

**SPLOŠNA MATURA**

---

---

## IZPITNA POLA 1

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	$\diamond J_1 S_1 = J_2 S_2 \Rightarrow J_2 = \frac{J_1 S_1}{S_2} = \frac{3 \cdot 2,5}{5} = 1,5 \text{ A/mm}^2$	Pravilno izračunana gostota točka ..... 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	$\diamond Q_1 = Q - \frac{\Delta Q}{\Delta t} t_1 = -12,7 - \frac{-3,4}{1} \cdot 2,5 = -4,2 \text{ C}$	Izračun odtečenega naboja ..... 1 točka Izračun preostalega naboja ..... 1 točka

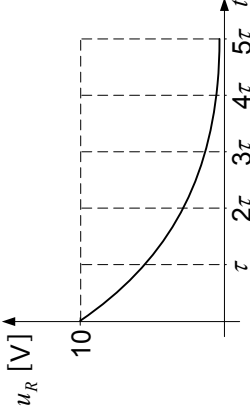
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	$\diamond m = c I t_1 = c I_2 t_2$ $\diamond I_2 = \frac{I_1 t_1}{t_2} = \frac{50 \cdot 8}{5} = 80 \text{ A}$	Enakost mas ..... 1 točka Izračun novega toka ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	$\diamond \eta = \frac{P_b}{P_g} = \frac{R_b}{R_g + R_b} = \frac{2}{3}$	Pravilno zapisana enačba za izkoristek ..... 1 točka Pravilno izračunan izkoristek ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	2	$\diamond V_B = -9 \text{ V}$ $\diamond U_{AB} = V_A - V_B$ $V_A = U_{AB} + V_B = 24 - 9 = 15 \text{ V}$	Pravilno določen potencial $V_A$ ..... 1 točka Pravilno izračunan potencial $V_B$ ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	2	♦ $\tan \delta = \frac{1}{\omega RC}$ (obkrožen odgovor C)	Obkrožen odgovor C ..... 2 točki

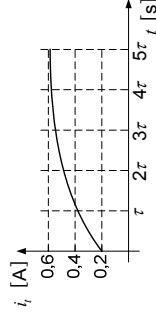
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	2	♦ $U_R = U = 10 \text{ V}$	Pravilno določena napetost $U_R$ ..... 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	♦ $U_{R0} = U = 10 \text{ V}$ ♦ 	Pravilno zapisana začetna napetost na uporu ..... 1 točka Pravilno skiciran potek napetosti na uporu ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	♦ $U_R = R_n I_0 = 1,35 \text{ V}$	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun napetosti ..... 1 točka
9.2	2	♦ $U_{AB} = U_R + U_0 = 14,95 \text{ V}$	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun napetosti ..... 1 točka
9.3	2	♦ $P_I = U_{AB} I_0 = 67,3 \text{ W}$	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun moči ..... 1 točka
9.4	2	♦ $W_R = R_n I_0^2 t = 65,6 \text{ kJ}$	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun izgub ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>n = \frac{N_1}{N_2} = 2,4</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun prestave ..... 1 točka
10.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>U_2 = \frac{U_1}{n} = 135 \text{ V}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun napetosti ..... 1 točka
10.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>P_R = \frac{1}{2} \frac{U_2^2}{R} = 306 \text{ W}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun moči ..... 1 točka
10.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>n_{\text{novi}} = \frac{1}{n} = 0,4167 \rightarrow I_{2 \text{ novi}} = \frac{U_1}{R} = 26 \text{ A}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun novega toka ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>I_{L0} = \frac{U}{R_1 + R_2}</math></li> <li>◆ <math>I_{L0} = 0,2 \text{ A}</math></li> </ul>	Zapis enačbe za izračun toka ..... 1 točka Izračunan tok ..... 1 točka
11.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>\tau = \frac{L}{R_1}</math></li> <li>◆ <math>\tau = 1,5 \text{ ms}</math></li> </ul>	Zapis enačbe za časovno konstanto ..... 1 točka Izračunana časovna konstanta ..... 1 točka
11.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>I_{Ls} = \frac{U}{R_1}</math></li> <li>◆ <math>I_{Ls} = 0,6 \text{ A}</math></li> </ul>	Izračunan tok ..... 2 točki
11.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>i = I_{L0} + (I_{Ls} - I_{L0})(1 - e^{-t/\tau}) = (0,2 + 0,4(1 - e^{-t/(1,5 \cdot 10^{-3} \text{ s})})) \text{ A}</math></li> </ul>	Skica časovnega poteka toka ..... 1 točka Zapis enačbe za časovni potek toka ..... 1 točka



Skupno število točk IP 1: 40

## IZPITNA POLA 2

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	$\diamond W_1 = \frac{Q^2}{2C_1} \text{ in } W_2 = \frac{Q^2}{2C_2}$ $\diamond W_2 = \frac{W_1 C_1}{C_2} = 8 \mu\text{J}$	Zapis obeh energij..... 1 točka Izračun druge energije ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	$\diamond B = 1 \text{ T}$ $\Phi_m = BA = 1 \cdot 0,5 \cdot 10^{-4} = 50 \mu\text{Wb}$	Pravilna določitev gostote magnetnega pretoka $B$ ..... 1 točka Pravilno izračunan magnetni pretok $\Phi_m$ ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	$\diamond \text{Odgovor A: v desno okoli označenega fluksa.}$	Pravilno določena smer ..... 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	$\diamond I = \sqrt{3}I_t$ $I = \sqrt{3} \frac{U}{R} = \sqrt{3} \cdot \frac{400}{100} = 6,93 \text{ A}$	Pravilno zapisan izraz za linijski tok ..... 1 točka Pravilno izračunan linijski tok ..... 1 točka

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>D = \frac{Q}{A} = \frac{5 \cdot 10^{-9}}{20 \cdot 10^{-4}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2</math></li> </ul>	Izraz za gostoto električnega pretoka ..... 1 točka Izračunana gostota električnega pretoka ..... 1 točka
5.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>E_1 = \frac{D}{\epsilon_1} = \frac{2,5 \cdot 10^{-6}}{2,5 \cdot 10^{-11}} = 10^5 \text{ V/m}</math></li> <li><math>E_2 = \frac{D}{\epsilon_2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-11}} = 5 \cdot 10^4 \text{ V/m}</math></li> </ul>	Izračunana poljska jakost $E_1$ ..... 1 točka Izračunana poljska jakost $E_2$ ..... 1 točka
5.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>U = E_1 d_1 + E_2 d_2 = 10^5 \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} + 5 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 25 + 20 = 45 \text{ V}</math></li> </ul>	Izraz za napetost ..... 1 točka Izračunana napetost ..... 1 točka
5.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izвлеči moramo drugi listič.</li> <li>Utemeljitev: Če izvlečemo prvega, bo imel kondenzator napetost <math>U_1 = \epsilon_{r1} 25 + 20 = 90,62 \text{ V}</math>, če izvlečemo drugega, bo imel kondenzator napetost <math>U_2 = 25 + 20 \epsilon_{r2} = 138 \text{ V}</math>. Ker pa je energija <math>QU/2</math> in je naboj nespremenljiv, bo energija v kondenzatorju največja, če izvlečemo drugi listič.</li> </ul>	Ugotovitev, da moramo izvleči drugi listič ..... 1 točka Utemeljitev ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>C_n = \frac{C}{3} = 10 \text{ nF}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun nadomestne kapacitivnosti ..... 1 točka
6.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>W_e = \frac{1}{2} C \left( \frac{U}{3} \right)^2 = 375 \text{ mJ}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun energije ..... 1 točka
6.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>C_{n1} = \left( \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} \right)^{-1} = 0,4 \cdot C = 12 \text{ nF}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun nove nadomestne kapacitivnosti ..... 1 točka
6.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>U_x = \frac{C_{n1} U}{2C} = 0,2 \cdot U = 3 \text{ kV}</math></li> </ul>	Zapis relacije ..... 1 točka Izračun delne napetosti ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	2		Pravilno narisana nadomestna shema magnetnega vezja ..... 2 točki
7.2	2	$R_{mz} = \frac{\delta}{\mu_0 A} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^{-4}} = 3,98 \cdot 10^6 \text{ A/Vs}$	Pravilno napisan izraz za magnetno upornost zračne reže... 1 točka Pravilno izračunana magnetna upornost zračne reže ..... 1 točka
7.3	2	$B = \mu H_{Fe}, H_{Fe} = \frac{0,8}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 4000} = 159 \text{ A/m}$ $\Theta_{Fe} = H_{Fe} (l_s - \delta) = 159 \cdot (60 - 0,5) \cdot 10^{-3} = 9,46 \text{ A}$	Pravilno izračunana magnetna poljska jakost v jedru ..... 1 točka Pravilno izračunana magnetna napetost v jedru ..... 1 točka
7.4	2	$\Theta_z = H_z \delta = \frac{B}{\mu_0} \delta = \frac{0,8 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 318,47 \text{ A}$ $N = \frac{\Theta_{Fe} + \Theta_z}{I} = \frac{9,46 + 318,47}{0,5} = 656$	Pravilno izračunana magnetna napetost zračne reže ..... 1 točka Pravilno izračunano število ovojev ..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	2	$\Phi = B \frac{\pi d^2}{4} \cos 60^\circ = 42,4 \text{ mWb}$	Zapis pretoka ..... 1 točka Izračun pretoka ..... 1 točka
8.2	2	$M = BI \frac{\pi d^2}{4} \sin 60^\circ = 220 \text{ mNm}$	Zapis navora ..... 1 točka Izračun navora ..... 1 točka
8.3	2	Največji bo pri $\alpha = 90^\circ$ in bo imel vrednost $M = 254 \text{ mNm}$ .	Določitev kota ..... 1 točka Izračun največjega navora ..... 1 točka
8.4	2	$a = \frac{\pi d}{4} \Rightarrow M = BIa^2 \sin 60^\circ = 173 \text{ mNm}$	Izračun navora na novo zanko ..... 2 točki

<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
<b>9.1</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>L = \frac{\mu_0 N^2 A}{2d} = 608 \text{ mH}</math></li> </ul>	Izraz za induktivnost..... 1 točka Izračun induktivnosti..... 1 točka
<b>9.2</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>W = \frac{Li^2}{2} = 1,9 \text{ J}</math></li> </ul>	Izraz za energijo ..... 1 točka Izračun energije..... 1 točka
<b>9.3</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>w = \frac{W}{2Ad} = 21,1 \text{ kJ/m}^3</math></li> </ul>	Izraz za gostoto energije ..... 1 točka Izračun gostote energije..... 1 točka
<b>9.4</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>F = 2wA = 1,27 \text{ kN}</math></li> </ul>	Izračun sile ..... 2 točki

<b>Naloga</b>	<b>Točke</b>	<b>Rešitev</b>	<b>Dodatna navodila</b>
<b>10.1</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>u_i = vBl = 20 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 4,8 \text{ V}</math></li> </ul>	Izračunana inducirana napetost..... 2 točki
<b>10.2</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Magnetna sila na elektron, giban s palico v magnetnem polju, je usmerjena h koncu X, zato je tam tudi presežek elektronov.</li> </ul>	Izračunana napetost pri gibanju v nasprotni smeri ..... 2 točki
<b>10.3</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>u_{i1} = v_1 Bl = -30 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = -7,2 \text{ V}</math></li> </ul>	Določen konec palice, kjer je presežek elektronov ..... 2 točki
<b>10.4</b>	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Palica bi se morala vrteti tako, da bi bila os vrtenja pravokotna na gostotnice magnetnega polja.</li> </ul>	Opisano vrtenje palice..... 2 točki



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{U}_2 = 230e^{-j120^\circ}</math> V</li> <li>♦ <math>\underline{U}_3 = 230e^{j120^\circ}</math> V</li> </ul>	Pravilno izračunana kazalca druge fazne napetosti ..... 1 točka Pravilno izračunana kazalca tretje fazne napetosti ..... 1 točka
11.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{I}_1 = \frac{U_1}{Z_R} = \frac{230}{46} = 5</math> A</li> <li>♦ <math>\underline{I}_2 = \frac{U_2}{-jZ_C} = \frac{230e^{-j120^\circ}}{-j46} = 5e^{-j30^\circ}</math> A</li> </ul>	Pravilno izračunan kazalec prvega linijskega toka ..... 1 točka Pravilno izračunan kazalec drugega linijskega toka ..... 1 točka
11.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{I}_3 = \frac{U_3}{jZ_L} = \frac{230e^{j120^\circ}}{j46} = 5e^{j30^\circ}</math> A</li> <li><math>\underline{I}_0 = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3 = 5 + 5e^{-j30^\circ} + 5e^{j30^\circ} = 5(1 + \sqrt{3}) = 13,66</math> A</li> </ul>	Pravilno izračunan kazalec toka v nevtralnem vodniku ..... 2 točki
x.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>\underline{I}_0 = \frac{230}{46} + \frac{230e^{-j120^\circ}}{j46} + \frac{230e^{j120^\circ}}{-j46} = 5(1 - \sqrt{3}) = -3,66</math> A</li> </ul>	Pravilno izračunan nov kazalec toka v nevtralnem vodniku ... 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
12.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>I_{12} = \frac{U_{12}}{R_1}</math></li> <li><math>I_{12} = 0,8</math> A</li> </ul>	Enačba za izračun toka $I_{12}$ ..... 1 točka Izračunan tok $I_{12}$ ..... 1 točka
12.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>I_1 = \sqrt{3}I_{12} = \sqrt{3} \cdot 0,8 = 1,4</math> A</li> </ul>	Izračunan tok $I_1$ ..... 2 točki
12.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>W_e = 3U_1I_1t = 3 \cdot 230 \cdot 1,4 \cdot 3 = 2,9</math> kWh</li> </ul>	Izračunano delo $W_e$ ..... 2 točki
12.4	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ <math>P_2 = I_{23}U_{23} = 0,8 \cdot 400 = 320</math> W</li> <li>♦ <math>P_3 = \frac{(U_{23}/2)^2}{R_3} = \frac{(400/2)^2}{500} = 80</math> W</li> </ul>	Izračunana moč $P_2$ ..... 1 točka Izračunana moč $P_3$ ..... 1 točka

Skupno število točk IP 2: 40