



Državni izpitni center



M 1 2 2 7 7 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 29. avgust 2012

SPLOŠNA MATURA

IZPITNA POLA 1

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1	1	♦ $I = \frac{ne_0}{t}$	Zapisan izraz za tok 1 točka.
	1	♦ $I = 1,6 \text{ A}$	Izračunan tok 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2	1	♦ $W = 1000 \text{ kJ} = 1000/3600 \text{ kWh}$	Zapisan izraz za pretvorbo 1 točka.
	1	♦ $W = 0,278 \text{ kWh}$	Zapis v kWh 1 točka.
Skupaj	2		

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	Odgovor	Dodatna navodila
4	1	♦ $I_2 = \frac{G_2}{I - G}$	Zapisana enačba za delilnik toka (tudi v drugi obliki) ali izračun napetosti na uporih 1 točka.
	1	$\frac{1}{R} \cdot \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = I \frac{R}{R_2} = I \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ $I_2 = 8 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{2 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^3} = 2 \text{ mA}$	Izračun toka I_2 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5	1	♦ $R_g = \frac{U_0}{I_k}$	Zapisana enačba 1 točka.
	1	♦ $R_g = \frac{25}{0,5} = 50 \Omega$	Izračunana notranja upornost 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6	1	♦ $U_{sr} = 0 \text{ V}$	Določena srednja vrednost napetosti 1 točka.
	1	♦ $U_m = \sqrt{2}U = \sqrt{2} \cdot 10 \approx 14,1 \text{ V}$	Izračunana maksimalna vrednost napetosti 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7	2	♦ $\varphi = \arctan \frac{\text{Im}(Z)}{\text{Re}(Z)} = -45^\circ$	Določen predznak faznega kota 1 točka. Določena vrednost faznega kota 1 točka.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8	1	♦ $\tau = \frac{L}{R_2}$	Napisan izraz za časovno konstanto τ 1 točka.
	1	♦ $t_{pp} = 5\tau = 5 \cdot \frac{0,12}{3 \cdot 10^3} = 200 \mu\text{s}$	Izračunana t_{pp} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.1	1	$\diamond R = R_1 + R' + 3R_1$ $R' = \frac{R_1 4R_1}{R_1 + 4R_1}$	Pristop in zapis enačbe za nadomestno upornost R 1 točka.
	1	$\diamond R = R_1 + \frac{R_1 4R_1}{R_1 + 4R_1} + 3R_1 = 4R_1 + \frac{4R_1}{5} = \frac{24R_1}{5} = 24 \Omega$	Izračunana upornost R 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.2	1	$\diamond I = \frac{U}{R} = \frac{48}{24} = 2 \text{ A}$	Izračunan tok I 1 točka.
	1	$\diamond U_{CA} = IR_1 = 2 \cdot 5 = 10 \text{ V}$	Izračunana napetost U_{CA} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.3	2	$\diamond U_{AB} = IR' = I \frac{4R_1}{5} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ V}$	Izračunana napetost U_{AB} 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.4	2	$\diamond \text{ V tem primeru gre za mostično vezje, ki je v ravnovesju, zato:}$ $R' = \frac{2R_1 6R_1}{2R_1 + 6R_1} = \frac{3R_1}{2} = 7,5 \Omega$ $I' = \frac{U}{R} = \frac{48}{7,5} = 6,4 \text{ A}$	Izračunan tok I' 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.1	1	♦ $\underline{U} = 100 e^{j0^\circ} \text{ V}$	Zapisan kompleksor napetosti \underline{U} 1 točka.
	1	♦ $\underline{I} = 2 e^{-j53,13^\circ} \text{ A}$	Zapisan kompleksor toka \underline{I} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.2	1	♦ $\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}}$	Zapisan izraz za impedanco \underline{Z} 1 točka.
	1	♦ $\underline{Z} = \frac{100e^{j0^\circ}}{2e^{-j53,13^\circ}} = 50e^{j53,13^\circ} \Omega = (30 + j40) \Omega$	Izračunana impedanca \underline{Z} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.3	2	♦ $R = 30 \Omega$	Določena vrednost ohmske upornosti R 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.4	1	♦ $X_L - X_C = 40$ $X_L = \omega L = 2000 \cdot 30 \cdot 10^{-3} = 60 \Omega$ $X_C = X_L - 40 = 60 - 40 = 20 \Omega$ $C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{2000 \cdot 20} = 25 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 25 \mu\text{F}$	Izračunana kapacitivnost C 1 točka.
	1	♦ $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{30 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \cdot 10^{-6}}} = 1154,7 \text{ s}^{-1}$	Izračunana resonančna krožna frekvenca 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.1	1	♦ $W_{m0} = \frac{LI_0^2}{2}$	Zapisan izraz za energijo 1 točka.
	1	♦ $L = \frac{2W_{m0}}{I_0^2} = \frac{2 \cdot 500}{(20)^2} = 2,5 \text{ H}$	Izračunana induktivnost 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.2	1	♦ $\tau = \frac{L}{R}$	Zapisana časovna konstanta 1 točka.
	1	♦ $R = \frac{L}{\tau} = 25 \Omega$	Izračunana upornost 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.3	2	♦ $i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$ $i(2\tau) = I_0 e^{-2} = 20e^{-2} = 2,71 \text{ A}$	Izračunan tok 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.4	1	♦ $W_m(t) = \frac{Li^2(t)}{2} = \frac{W_{m0}}{2} = \frac{LI_0^2}{4}$	Zapisan izraz za energijo 1 točka.
	1	♦ $i(t) = I_0 e^{-t/\tau} = I_0 / \sqrt{2} \Rightarrow t = \tau \ln \sqrt{2} = 34,7 \text{ ms}$	Izračunan čas 1 točka.
Skupaj	2		

Skupno število točk IP 1: 40

IZPITNA POLA 2

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1	2	♦ Nova kapacitivnost kondenzatorja je $C_{\text{nova}} = 300 \text{ nF}$ (odgovor A)	Obkrožena črka A 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2	1	♦ $H = \frac{I}{2\pi r} = \frac{I}{\pi d}$	Zapisana enačba absolutne vrednosti magnetne poljske jakosti H na površini ravnega tokovodnika 1 točka.
	1	♦ $I = \pi d H = \pi \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0,94 \text{ A}$	Izračunana jakost toka I 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3	2	♦ Pravilno določena smer magnetnega pretoka, obkrožena črka A.	Obkrožena črka A 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
4	1	♦ $U_{\text{ef}} = \frac{U}{\sqrt{3}} = \frac{110 \cdot 10^3}{\sqrt{3}} = 63,5 \text{ kV}$	Izračunana efektivna vrednost napetosti 1 točka.
	1	♦ $U_{\text{m}} = U_{\text{ef}} \sqrt{2} = 63,5 \cdot 10^3 \sqrt{2} = 89,8 \text{ kV}$	Izračunana temenska vrednost napetosti 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	2	♦ $Q_1 Q_2 < 0$; zaradi električne sile se delca privlačita.	Ugotovljena lastnost električne sile 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.2	1	♦ $F_e = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$	Napisana enačba za silo 1 točka.
	1	♦ $F_e = 18 \mu\text{N}$	Izračunana električna sila 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.3	1	♦ $F_g = m_2 g = 14,7 \mu\text{N}$	Izračunana gravitacijska sila 1 točka.
	1	♦ Prevladujoča je električna sila.	Prepoznan odnos med gravitacijsko in električno silo 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.4	1	♦ $a_1 = \sqrt{\frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 F_g}}$	Zapisana enačba za razdaljo a_1 1 točka.
	1	♦ $a_1 = 11 \text{ mm}$	Izračunana razdalja a_1 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.1	1	♦ $C_{23} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3}$	Zapisan izraz za nadomestno kapacitivnost C_2 in C_3 1 točka.
	1	♦ $C_{23} = \frac{8 \cdot 10^{-9} \cdot 24 \cdot 10^{-9}}{8 \cdot 10^{-9} + 24 \cdot 10^{-9}} = 6 \cdot 10^{-9} \text{ F} = 6 \text{ nF}$	Izračunana nadomestna kapacitivnost C_2 in C_3 1 točka.
Skupaj	2		

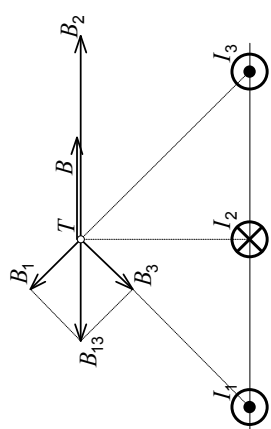
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.2	1	♦ $C = C_1 + C_{23} = 12 \cdot 10^{-9} + 6 \cdot 10^{-9} = 18 \text{ nF}$	Izračunana kapacitivnost kondenzatorskega vezja 1 točka.
	1	♦ $Q = CU = 18 \cdot 10^{-9} \cdot 100 = 1,8 \cdot 10^{-6} \text{ As}$	Izračunana elektrina v kondenzatorskem vezju 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.3	1	♦ $Q_2 = U_2 C_2 = UC_{23}$	Zapisana enačba za elektrino Q_2 1 točka.
	1	♦ $Q_2 = 100 \cdot 6 \cdot 10^{-9} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ As}$	Izračunana elektrina v kondenzatorju C_2 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.4	1	♦ $W_n = 2W \Rightarrow Q_n = 2Q = 2 \cdot 1,8 \cdot 10^{-6} = 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ As}$	Izračunana nova elektrina v kondenzatorskem vezju 1 točka.
	1	♦ $C_{123n} = \frac{Q_n}{U} = \frac{3,6 \cdot 10^{-6}}{100} = 36 \cdot 10^{-9} \text{ F}$ $C_1 = C_{123n} - C_{23} = 36 - 6 = 30 \text{ nF}$	Izračunana nova vrednost kondenzatorja C_1 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7.1	1	♦ Sili na srednji vodnik zaradi magnetnega polja stranskih sta si nasprotni.	Ugotovitev o nasprotnih silah 1 točka.
	1	♦ Absolutna vrednost sile na srednji vodnik je zato nič njuinov.	Zapisana absolutna vrednost sile na srednji vodnik 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7.2	1	♦ $F_3 = \left \frac{\mu_0 I_2 I_3 l}{2\pi a} - \frac{\mu_0 I_1 I_3 l}{2\pi(2a)} \right $	Napisana enačba za vrednost magnetne sile na tretji vodnik 1 točka.
	1	♦ $F_3 = 450 \text{ mN}$	Izračunana sila na tretji vodnik 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7.3	2	♦ 	Skiciran vektor gostote magnetnih pretokov \vec{B}_1 1 točka. Skiciran vektor gostote magnetnih pretokov \vec{B}_2 1 točka.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7.4	1	♦ $B = \left \frac{\mu_0 I_2}{2\pi a} - \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(\sqrt{2}a)} \right \sqrt{2}$	Zapisana enačba za absolutno vrednost vektorja \vec{B} 1 točka.
	1	♦ $B = 100 \text{ } \mu\text{T}$	Izračunana absolutna vrednost vektorja \vec{B} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8.1	2	♦ $H_{Fe} = 330 \text{ A/m}$	Odčitana H_{Fe} 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8.2	1	♦ $\Theta_{Fe} = H_{Fe} l = H_{Fe} (\pi(r_1 + r_2) - \delta)$	Napisan izraz za magnetno napetost Θ_{Fe} 1 točka.
	1	♦ $\Theta_{Fe} = 330(\pi(2 + 3) \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-3}) = 51,8 \text{ A}$	Izračunana magnetna napetost Θ_{Fe} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8.3	1	♦ $H_{Zr} = \frac{B_{Zr}}{\mu_0} = \frac{1,4}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 1,11 \cdot 10^6 \text{ A/m}$	Izračunana magnetna poljska jakost H_{Zr} 1 točka.
	1	♦ $\Theta_{Zr} = H_{Zr} \delta = 1,11 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 2220 \text{ A}$	Izračunana magnetna napetost Θ_{Zr} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8.4	1	♦ $\Theta_{Fe} + \Theta_{Zr} = I_1 N_1 = I_2 N_2$ $I_1 = \frac{\Theta_{Fe} + \Theta_{Zr}}{N_1} = \frac{51,8 + 2220}{1000} = 2,27 \text{ A}$	Izračunan tok I_1 1 točka.
	1	♦ $I_2 = \frac{\Theta_{Fe} + \Theta_{Zr}}{N_2} = \frac{51,8 + 2220}{2000} = 1,13 \text{ A}$ $\Delta I = I_2 - I_1 = 1,13 - 2,27 = -1,14 \text{ A}$	Izračunana sprememba toka ΔI 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.1	1	♦ $L = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 A}{l}$	Napisana enačba za induktivnost tuljave 1 točka.
	1	♦ $L = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 \pi d_1^2 / 4}{N d_0} = \frac{\mu_0 \mu_r N \pi d_1^2}{4 d_0} = 900 \text{ mH}$	Izračunana induktivnost tuljave 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.2	1	♦ $W_m = \frac{Li^2}{2}$	Napisana enačba za magnetno energijo v tuljavi 1 točka.
	1	♦ $W_m = 180 \text{ J}$	Izračunana magnetna energija v tuljavi 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.3	1	♦ $u_{\text{ind}} = - \frac{L(i_1 - i_0)}{t_1 - t_0}$	Napisana enačba za inducirano napetost 1 točka.
	1	♦ $u_{\text{ind}} = 450 \text{ V}$	Izračunana inducirana napetost 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.4	1	♦ $W_m = Li^2 / 2$. Še polovica magnetne energije bo v tuljavi takrat, ko bo kvadrat toka upadel s 400 A^2 na 200 A^2 , sam tok pa z 20 A na $14,14 \text{ A}$.	Zapisana ugotovitev o zmanjšanju toka 1 točka.
	1	♦ Ker tok linearno upada, je $\frac{20 \text{ A}}{40 \text{ ms}} = \frac{(20 - 14,14) \text{ A}}{t_2}$, $t_2 = \frac{5,86}{20} 40 \text{ ms} = 11,72 \text{ ms}$.	Izračunan čas razpolovitve magnetne energije 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.1	2	$u = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{20 \cdot 10^{-3} \text{ V s}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = -4 \text{ V}$	Zapisan izraz za inducirano napetost 1 točka. Izračunana inducirana napetost 1 točka.
10.2	2	$i = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \frac{1}{R_1 + R_2} = \frac{-20 \cdot 10^{-3} \text{ Vs}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ s}} \frac{1}{50 \Omega} = 0,2 \text{ A}$	Zapisan izraz za inducirani tok 1 točka. Izračunan inducirani tok 1 točka.
10.3	2	$P_2 = R_2 i^2 = 30 \Omega (0,2 \text{ A})^2 = 1,2 \text{ W}$	Zapisan izraz za moč 1 točka. Izračunana moč 1 točka.
10.4	2	$U_{\text{sr}} = \frac{1}{7 \cdot 10^{-3} \text{ s}} (-4 \text{ V} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ s} + 10 \text{ V} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}) = 0 \text{ V}$	Izračunana srednja vrednost napetosti 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.1	2		Narisana shema vezja 1 točka. Označene medfazne napetosti in linijski toki 1 točka.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.2	1	$\diamond U_{23} = 400e^{-j120^\circ} \text{ V}$	Zapisan izraz za napetost \underline{U}_{23} 1 točka.
	1	$\diamond U_{31} = 400e^{-j240^\circ} \text{ V}$	Zapisan izraz za napetost \underline{U}_{31} 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.3	1	$\diamond I_f = \frac{U}{Z} = \frac{400}{10} = 40 \text{ A}$	Izračunan fazni tok 1 točka.
	1	$\diamond I = I_f \sqrt{3} = 69,28 \text{ A}$	Izračunan linijski tok 1 točka.
Skupaj	2		

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.4	2	$\diamond \underline{I}_{23} = \frac{\underline{U}_{23}}{R_{23}} = \frac{400e^{-j120^\circ}}{10} = 40e^{-j120^\circ} \text{ A} = (-20 - j34,64) \text{ A}$	Izračunan kompleksni tok \underline{I}_{23} 2 točki.

Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
12.1	2	$\diamond I_f = \frac{U_f}{R} = \frac{230}{100} = 2,3 \text{ A}$	Zapisan izraz za efektivno vrednost tokov 1 točka. Izračunana efektivna vrednost tokov 1 točka.
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
12.2	2	$\diamond I_0 = 0 \text{ A}$	Pravilno določen tok v nevtralnem vodniku 2 točki.
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
12.3	2	$\diamond P = 3U_f I_f = 2 \cdot 230 \cdot 2,3 = 1587 \text{ W}$	Zapisan izraz za delovno moč trifaznega bremena 1 točka. Izračunana delovna moč trifaznega bremena 1 točka.
Naloga	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
12.4	2	$\diamond P = 3 \frac{U_m^2}{R} = 3 \frac{(400 \text{ V})^2}{100 \Omega} = 4,8 \text{ kW}$	Zapisan izraz za delovno moč v vezavi trikot 1 točka. Izračunana delovna moč v vezavi trikot 1 točka.

Skupno število točk IP 2: 40