



Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Petek, 30. avgust 2024

SPLOŠNA MATURA

Moderirana različica

IZPITNA POLA 1

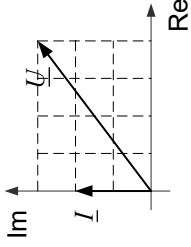
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$ ♦ $W_e = 2,5 \text{ kWh} = 2,5 \cdot 3,6 \text{ MJ} = 9 \text{ MJ}$	Faktor 1 točka Izračun 1 točka

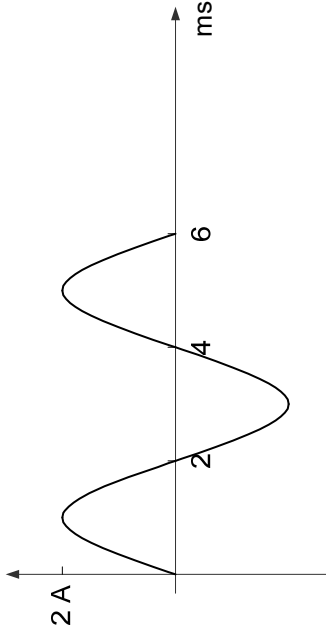
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	♦ $Q = 2 \cdot e_0 = 3,204 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	$J_1 S_1 = J_2 S_2$ $J_2 = \frac{J_1 S_1}{S_2} = \frac{J_{1ab}}{\frac{\pi d^2}{4}} = 3,96 \text{ MA/m}^2$	Zapis relacije 1 točka Izračun nove gostote 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	♦ $\frac{7,2 \Omega}{R_x} = \frac{3,6 \Omega}{7,2 \Omega} \Rightarrow R_x = \frac{7,2 \Omega \cdot 7,2 \Omega}{3,6 \Omega} = 14,4 \Omega$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	2	♦ $R = \frac{l}{\gamma \pi d^2 / 4} \quad R_1 = \frac{l}{\gamma \pi d_1^2 / 4} \Rightarrow R_1 = R \left(\frac{d}{d_1} \right)^2 = 0,165 \Omega$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	2	♦ $\underline{U} = \frac{\underline{I}}{\underline{Y}} = \frac{j1000}{(3 + j4)} \text{ V} = (160 + j120) \text{ V}$ 	Izračun 1 točka Slika..... 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	2	♦ skicirana funkcija toke 	Slika..... 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	♦ $5\tau = 5 \frac{L}{R + R_n} = 8 \text{ ms}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	♦ $I_3 = \sqrt{\frac{P_3}{R_3}} = 2 \text{ A}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
9.2	2	♦ $I_2 = \frac{R_3}{R_2} I_3 = 4 \text{ A}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
9.3	2	♦ $I_1 = \frac{R_3}{R_1} I_3 = 6 \text{ A}$, $P_1 = R_1 I_1^2 = 720 \text{ W}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
9.4	2	♦ $I = I_1 + I_2 + I_3 = 12 \text{ A}$ ♦ $P_I = I(R_1 I_1) = 1440 \text{ W}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	♦ $\underline{Y} = j\omega C + \frac{1}{R + j\omega L} = (120 + j40) \text{ mS}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
10.2	2	♦ $\underline{Q} = \text{Im}(\underline{Y}^* \underline{U}^2) = -484 \text{ var}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
10.3	2	♦ $\underline{S} = \underline{Y}^* \underline{U}^2 = 1530 \text{ VA}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
10.4	2	♦ $\underline{Y} = j\omega C + \frac{1}{R + j\omega L} = (120 + j40) \text{ mS}$ $\underline{Y}_{\text{novi}} = j\omega C_{\text{novi}} + \frac{1}{R + j\omega L} = (120 + j0) \text{ mS}$ $\omega C_{\text{novi}} = \omega C - 40 \text{ mS} = 160 \text{ mS}$ Kapacitivnost kondenzatorja bi morali zmanjšati za 20 %.	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	♦ $u_R(+0) = U = 12 \text{ V}$	Trditev 2 točki
11.2	2	♦ $\tau = R \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 20 \text{ } \mu\text{s}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
11.3	2	♦ $u_{C1}(\infty) = \frac{C_2}{C_1 + C_2} U = 8 \text{ V}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
11.4	2	♦ $W_e(\infty) = \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} U^2 = 144 \text{ } \mu\text{J}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Skupno število točk IP 1: 40

IZPITNA POLA 2

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ Elektrokemični vir sestavljajo elektrolit in dve elektrodi iz različnih kovin.	Opis 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	♦ $\mu_t = \mu / \mu_0 = 199$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	♦ $W_m = \frac{B^2}{2\mu_0} A \delta = 573 \text{ mJ}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	♦ $\underline{I}_2 = 4,3 \cdot e^{-j60^\circ} \text{ A}$ ♦ $\underline{I}_3 = 4,3 \cdot e^{j180^\circ} \text{ A}$	Pravilno zapisan kazalec toka $\underline{I}_2$ 1 točka Pravilno zapisan kazalec toka $\underline{I}_3$ 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	2	♦ $D_1 = \sigma = 10 \text{ } \mu\text{C/m}^2$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
5.2	2	♦ $E_1 = D_1 / \varepsilon_{r1} \varepsilon_0 = 565 \text{ kV/m}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
5.3	2	♦ $E_2 = E_1 \varepsilon_{r1} / \varepsilon_{r2} = 376 \text{ kV/m}$ ♦ $V_{12} = 0 \text{ V} + U_2 = E_2 d_2 = 753 \text{ V}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
5.4	2	♦ $U_1 = E_1 d_1 = 565 \text{ V}$ Energija se razdeli v razmerju napetosti: $\frac{U_1}{U_1 + U_2} = 0,43 \Rightarrow 43 \%$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	2	♦ $\pm Q_4 = \pm C_4 U_4 = \pm 16 \mu\text{C}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
6.2	2	♦ $W_2 = \frac{1}{2} C_2 U_2^2 = 27 \mu\text{J}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
6.3	2	♦ zaradi $C_2 = C_3$ in $C_1 = C_4$ sta $U_3 = U_2 = 3 \text{ V}$ in $U_1 = U_4 = 4 \text{ V}$ $U = U_1 + U_2 = 7 \text{ V}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
6.4	2	♦ $-C_1 U_1 + C_2 U_2 + C_5 (U_2 - U_4) = 0 \Rightarrow C_5 = 2 \mu\text{F}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	2	♦ $B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(3d)} = 200 \mu\text{T}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
7.2	2	♦ skice vektorjev gostote magnetnih pretokov v točki A: 	Skica 2 točki
7.3	2	♦ $B = \left -\frac{\mu_0 I_1}{2\pi(3d)} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(2d)} + \frac{\mu_0 I_3}{2\pi(d)} \right = 250 \mu\text{T}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
7.4	2	♦ $F_m = I_3 l \left -\frac{\mu_0 I_1}{2\pi(2d)} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(d)} \right = 0 \text{ N}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	2	$\diamond \theta = NI = 1 \text{ kA}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
8.2	2	$\diamond H_S = \frac{\theta}{\pi d} = 3,18 \text{ kA/m}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
8.3	2	$\diamond \phi = \mu_0 H_S A = 0,8 \text{ } \mu\text{Wb}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
8.4	2	$\diamond L = \frac{\psi}{I} = \frac{N\phi}{I} = 50 \text{ } \mu\text{H}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	$\diamond \phi = BA = 320 \text{ } \mu\text{Wb}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
9.2	2	$\diamond i = \frac{(2R_{m0})\phi}{N} = 5,12 \text{ A}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
9.3	2	$\diamond L = \frac{N\phi}{i} = 3,125 \text{ mH}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
9.4	2	$\diamond W_{m0} = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} A \delta = \frac{1}{2} \frac{\phi^2}{\mu_0 A} \delta = \frac{1}{2} \phi^2 R_{m0} = 20,5 \text{ mJ}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	2	$\diamond$ trditev: Primanjkljaj elektronov je na koncu L.	Trditev 2 točki
10.2	2	$\diamond u_C = u_{\text{ind.}} = vBl = 3 \text{ V}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
10.3	2	$\diamond W_e = \frac{1}{2} Cu_C^2 = 90 \text{ } \mu\text{J}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka
10.4	2	$\diamond W_{e \text{ nova}} = 2W_e = Cu_C^2 = \frac{1}{2} Cu_C^2 \text{ nova} \Rightarrow u_C^2 \text{ nova} = 2u_C^2 \Rightarrow v_{\text{nova}} = \sqrt{2}v = 21,21 \text{ m/s}$	Zapis 1 točka Izračun 1 točka

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	2	$\diamond \underline{U}_{12} = \underline{U}_1 \sqrt{3} e^{j30^\circ}$ $\underline{U}_1 = 230 e^{j30^\circ} \text{ V}$	Napisan kazalec napetosti $\underline{U}_{12}$ 1 točka Izračunan kazalec napetosti $\underline{U}_{12}$ 1 točka
11.2	2	$\diamond \underline{I}_1 = \frac{\underline{U}_1}{\underline{Z}_1} = \frac{230 e^{j30^\circ}}{14,14 e^{j45^\circ}} = 16,3 e^{j75^\circ} \text{ A} = (4,2 - j15,7) \text{ A}$	Napisan izraz za kazalec toka $\underline{I}_1$ 1 točka Izračunan kazalec toka $\underline{I}_1$ 1 točka
11.3	2	$\diamond \underline{I}_0 = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3$ $\underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_2}{\underline{Z}_2} = \frac{230 e^{j150^\circ}}{14,14 e^{j45^\circ}} = 16,3 e^{j195^\circ} \text{ A} = (-15,7 + j4,2) \text{ A}$ $\underline{I}_3 = \frac{\underline{U}_3}{\underline{Z}_3} = \frac{230 e^{j270^\circ}}{14,14 e^{j45^\circ}} = 16,3 e^{j45^\circ} \text{ A} = (11,5 + j11,5) \text{ A}$ $\underline{I}_0 = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3 =$ $= (4,2 - j15,7) + (-15,7 + j4,2) + (11,5 + j11,5) = 0 \text{ A}$	Napisan izraz za kazalec toka $\underline{I}_0$ 1 točka Izračunan kazalec toka $\underline{I}_0$ 1 točka
11.4	2	$\diamond \underline{S}_1 = \underline{U}_1 \underline{I}_1^* = 230 e^{j30^\circ} \cdot 16,3 e^{j75^\circ} = 3749 e^{j45^\circ} \text{ VA} = (2651 + j2651) \text{ VA}$ $\underline{S}_2 = \underline{S}_3 = \underline{S}_1 = (2651 + j2651) \text{ VA}, \underline{S} = \underline{S}_1 + \underline{S}_2 + \underline{S}_3 = 3 \underline{S}_1$ $P = \text{Re}\{\underline{S}\} = 7953 \text{ W}$	Izračunana delovna moč 2 točki

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
12.1	2	$\diamond \underline{I}_{12} = \frac{\underline{U}_{12}}{R_1} = \frac{400 \cdot e^{j120^\circ}}{40} = 10 \cdot e^{j120^\circ} \text{ A} = (-5 + j8,66) \text{ A}$	Zapis enačbe za izračun toka $\underline{I}_{12}$ 1 točka Izračunan tok $\underline{I}_{12}$ 1 točka
12.2	2	$\diamond \underline{I}_{31} = \frac{\underline{U}_{31}}{R_3} = \frac{400 \cdot e^{-j120^\circ}}{120} = 3,33 \cdot e^{-j120^\circ} \text{ A} = (-1,67 - j2,88) \text{ A}$ $\underline{I}_1 = \underline{I}_{12} - \underline{I}_{31} =$ $= -5 + j8,66 - (-1,67 - j2,88) = (-3,33 + j11,54) = 12 \cdot e^{j106^\circ} \text{ A}$	Izračunan tok $\underline{I}_{31}$ 1 točka Izračunan tok $\underline{I}_1$ 1 točka
12.3	2	$\diamond P = \underline{U}_{12} ^2 \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = 7,33 \text{ kW}$	Izračunana moč P 2 točki Če kandidat zapiše enačbo za kompleksno moč $\underline{S}$ in pravilno izračuna tudi kazalec toka $\underline{I}_{23}$, se prizna vsaj ena točka, tudi če na koncu rezultat ni pravilen.
12.4	2	$\diamond R_{12} = R_1 + R_2, R = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_{12} + R_3} = 60 \Omega$ $P' = \frac{ \underline{U}_{12} ^2}{R} = 2,67 \text{ kW}$	Izračunana skupna upornost R bremena 1 točka Izračunana moč P' 1 točka

Skupno število točk IP 2: 40