



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 2 4 2 7 7 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

===== Izpitna pola 1 =====

Petek, 30. avgust 2024 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šestilo, trikotnika in računalno. Priloga s konstantami, enačbami in magnetilnimi krivuljami ter konceptna lista so na perforiranih listih, ki jih kandidat pazljivo iztrga.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani).

Izpitna pola vsebuje 8 nalog s kratkimi odgovori in 3 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju si lahko pomagata z zbirko konstant in enačb v prilogi.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**, slike in diagrame pa rišite prostoročno s svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptna lista, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 2 prazni.

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.



M 2 4 2 7 1 1 1 0 3

Konstante in enačbe

Elektrina in električni tok

$$e_0 = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = (\pm) ne_0$$

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$I = JA$$

$$m = cIt$$

Električno polje

$$\varepsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi \varepsilon d^2}$$

$$F = QE$$

$$E = \frac{Q}{4\pi \varepsilon r^2}$$

$$E = \frac{q}{2\pi \varepsilon r}$$

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon}$$

$$D = \varepsilon E = \varepsilon_0 \varepsilon_r E$$

$$U = Ed$$

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

$$\Phi_e = Q = DA$$

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\varepsilon A}{d}$$

$$W = \frac{CU^2}{2} \quad w = \frac{ED}{2}$$

Enosmerna vezja

$$\sum_k (\pm) I_k = 0$$

$$\sum_m (\pm) U_m = 0$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1}{G}$$

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{l}{\gamma A}$$

$$\frac{R_\theta}{R_{20}} = 1 + \alpha (\theta - 20^\circ \text{C})$$

$$\eta = \frac{P_{\text{izh}}}{P_{\text{vh}}}$$

Magnetno polje

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$$

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$$

$$F = BIl$$

$$F = \frac{B^2 A}{2\mu_0}$$

$$B = \frac{\mu I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu I r}{2\pi r_0^2}$$

$$B = \frac{\mu NI}{l}$$

$$\Phi = BA$$

$$M = IAB \sin \alpha$$

$$\Theta = HI$$

$$B = \mu H = \mu_0 \mu_r H$$

$$R_m = \frac{l}{\mu A}$$

Inducirano električno polje

$$\Psi = N\Phi$$

$$u_i = -\frac{\Delta \Psi}{\Delta t}$$

$$u_i = vBl$$

$$U_m = \omega N \Phi_m$$

$$L = \frac{\Psi}{i} \quad L = \frac{\mu N^2 A}{l}$$

$$W = \frac{Li^2}{2} \quad w = \frac{BH}{2}$$

$$F = \frac{B^2 A}{2\mu_0}$$

Trifazni sistemi

$$V_0 = \frac{Y_1 U_1 + Y_2 U_2 + Y_3 U_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3}$$

Izmenična električna vezja

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

$$u = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_u)$$

$$i = I\sqrt{2} \sin(\omega t + \alpha_i)$$

$$\varphi = \alpha_u - \alpha_i$$

$$e^{j\alpha} = \cos \alpha + j \sin \alpha$$

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} = \frac{\underline{Y}}{\underline{Y}}$$

$$\underline{Z} = R + jX$$

$$\underline{Y} = G + jB$$

$$\underline{Z}_R = R$$

$$\underline{Z}_L = j\omega L$$

$$\underline{Z}_C = \frac{1}{j\omega C}$$

$$\underline{S} = P + jQ = \underline{U} \underline{I}^*$$

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

$$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{\omega_0 CR}$$

Prehodni pojavi

$$u = Ri$$

$$u = L \frac{di}{dt}$$

$$i = C \frac{du}{dt}$$

$$u = U(1 - e^{-t/\tau})$$

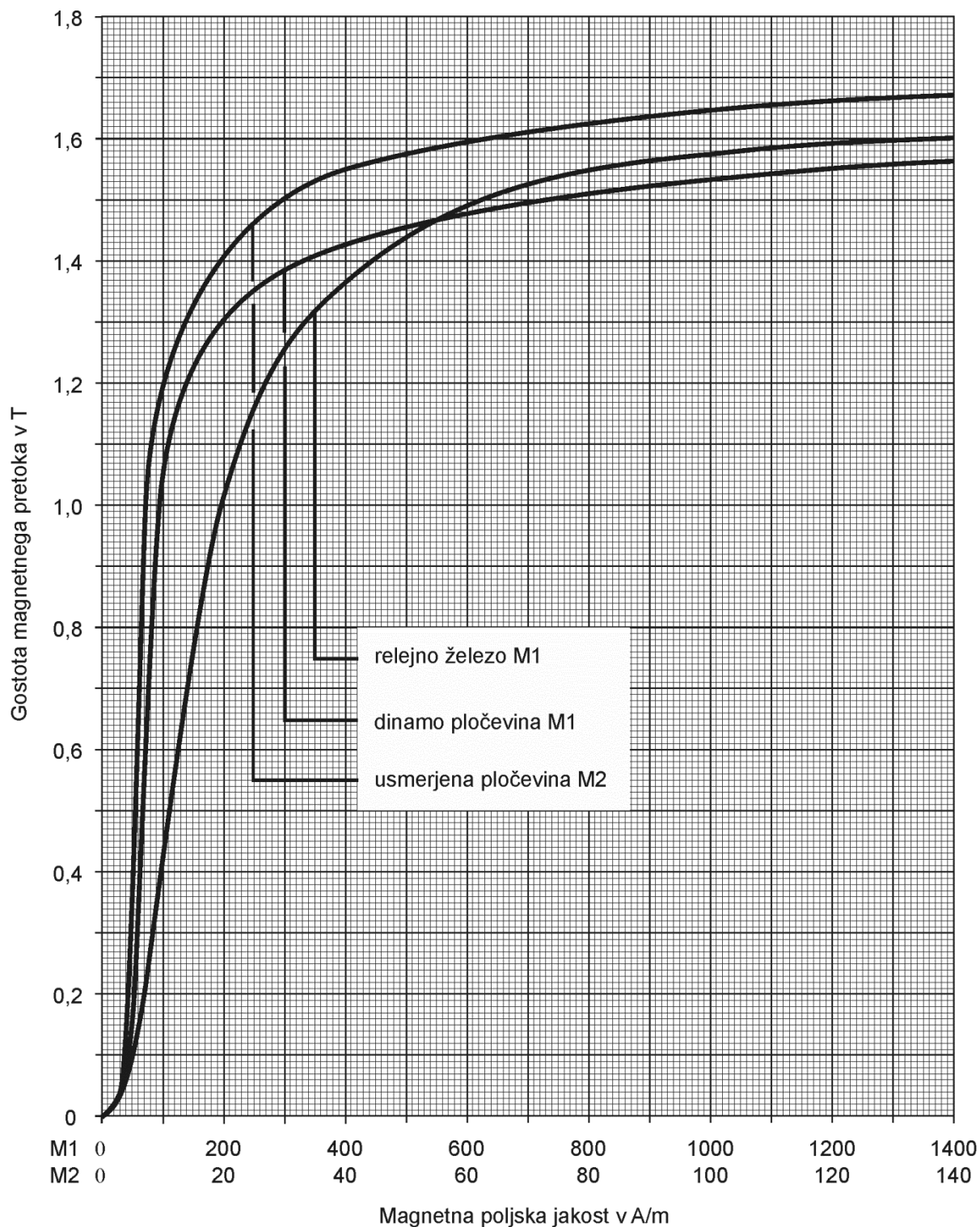
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

$$i = I(1 - e^{-t/\tau})$$

$$i = I e^{-t/\tau}$$

$$\tau = \frac{L}{R}$$



L



**Konceptni list**

L



**Konceptni list**



1. Električno energijo izražamo v džulih (J) ali kilovatnih urah (kWh).

Energijo $W_e = 2,5 \text{ kWh}$ izrazite v džulih.

(2 točki)

2. V elektrolitu so bakrovi ioni Cu^{++} .

Izračunajte električni naboj tega bakrovega iona.

(2 točki)

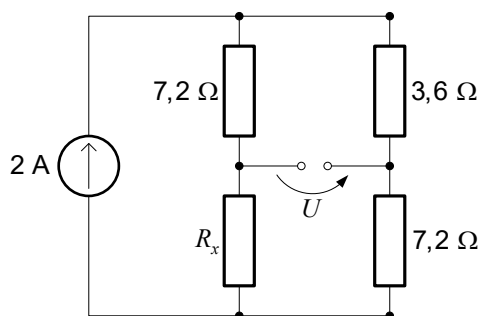


3. Nesimetričen dvovod povezuje vir z bremenom. En vodnik dvovoda je pravokotnega preseka $1\text{ mm} \times 2\text{ mm}$, drug pa krožnega preseka premera $1,5\text{ mm}$. Gostota toka v vodniku pravokotnega preseka je $J_1 = 3,5\text{ MA/m}^2$.

Izračunajte gostoto toka J_2 v vodniku krožnega preseka.

(2 točki)

4. V uporovnem vezju je upor neznane upornosti R_x .



Določite upornost tega upora, da bo napetost U enaka nič.

(2 točki)



5. Električna upornost vodnika premera $d = 1 \text{ cm}$ je $R = 0,2 \Omega$. Ta vodnik zamenjamo z novim iz enake snovi in enake dolžine, vendar s premerom $d_1 = 1,1 \text{ cm}$.

Izračunajte električno upornost R_1 novega vodnika.

(2 točki)

6. Kompleksno breme ima admitanco $\underline{Y} = (3 + j4) \text{ mS}$. Kazalec toka skozi breme je $\underline{I} = j1 \text{ A}$.

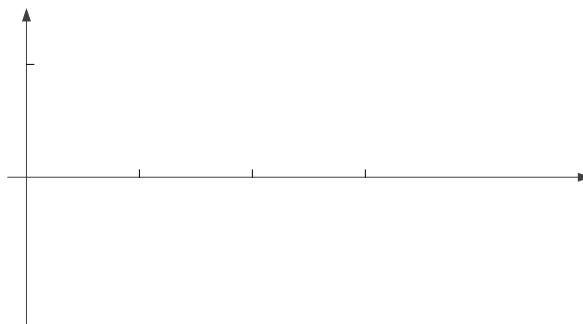
Skicirajte kazalca toka in napetosti v kompleksni ravnini.

(2 točki)



7. Sinusni tok ima frekvenco $f = 250 \text{ Hz}$ in amplitudo $I_m = 2 \text{ A}$.

Skicirajte funkcijo tega toka v časovnem intervalu 6 ms .



(2 točki)

8. Realno tuljavo z upornostjo $R = 1,95 \, \Omega$ in induktivnostjo $L = 3,2 \text{ mH}$ priključimo na vir z napetostjo $U = 20 \text{ V}$ in notranjo upornostjo $R_n = 50 \text{ m}\Omega$.

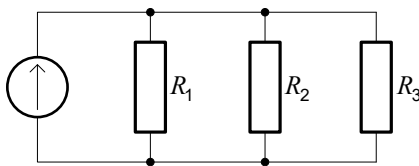
Izračunajte čas prehodnega pojava.

(2 točki)

**OBRNITE LIST.**



9. Vezje treh vzporedno vezanih uporov z upornostmi $R_1 = 20 \, \Omega$, $R_2 = 30 \, \Omega$ in $R_3 = 60 \, \Omega$ je priključeno na enosmerni tokovni vir. Električna moč tretjega upora je $P_3 = 240 \, \text{W}$.



- 9.1. Izračunajte tok skozi upor z upornostjo R_3 .

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte tok skozi upor z upornostjo R_2 .

(2 točki)



9.3. Izračunajte električno moč prvega upora.

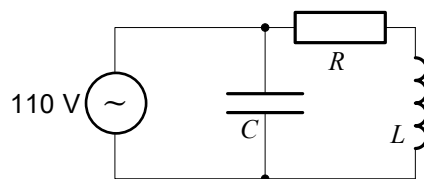
(2 točki)

9.4. Izračunajte tok in moč tokovnega vira.

(2 točki)



10. Vezje upora, tuljave in kondenzatorja s podatki $R = 3 \, \Omega$, $\omega L = 4 \, \Omega$ in $\omega C = 200 \, \text{mS}$ je priključeno na omrežno napetost, ki ima efektivno vrednost $U = 110 \, \text{V}$.



- 10.1. Izračunajte admitanco Y sestavljenega bremena.

(2 točki)

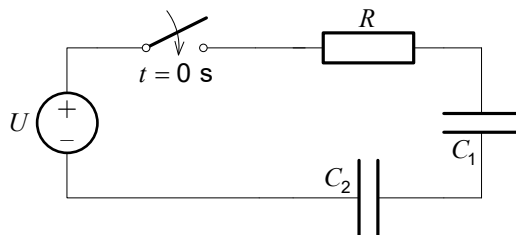
- 10.2. Izračunajte jalovo moč sestavljenega bremena.

(2 točki)

(2 točki)



11. Zaporedno vezje upora upornosti $R = 10 \, \Omega$ in kondenzatorjev s kapacitivnostma $C_1 = 3 \, \mu\text{F}$ in $C_2 = 6 \, \mu\text{F}$ priključimo v trenutku $t = 0 \, \text{s}$ na vir z napetostjo $U = 12 \, \text{V}$. Pred vklopom sta bila kondenzatorja prazna.



- 11.1. Določite napetost na uporih tik po sklenitvi stikala.

(2 točki)

- 11.2. Izračunajte časovno konstanto prehodnega pojava.

(2 točki)



(2 točki)

(2 točki)

Prazna stran