

Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

==== Izpitna pola 1 ====

Sreda, 29. avgust 2012 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šestilo, trikotnika in računalno.

Kandidat dobi dva konceptna lista in ocenjevalni obrazec.

Priloga s konstantami in enačbami ter magnetilnimi krivuljami je na perforiranem listu, ki ga 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.

Prilepите kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec). Svojo šifro vpišite tudi na konceptna lista.

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, ki jih pišete z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujete **v izpitno polo** v za to predvideni prostor, 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 16 strani, od tega 2 prazni.

Konstante in enačbe

Elektrina in električni tok

$$\epsilon_0 = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = (\pm) ne_0$$

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

$$I = JA$$

$$m = clt$$

Električno polje

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

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

$$F = QE$$

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

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$U = Ed$$

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

$$Q = \sigma A$$

$$D = \epsilon E = \epsilon_0 \epsilon_r E$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

Enosmerna vezja

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

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

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

$$GR = 1$$

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

$$\frac{R_g}{R_{20}} = 1 + \alpha(g - 20 \text{ °C})$$

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

Magnetno polje

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

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

$$F = BI l$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$\Theta = Hl$$

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

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

Inducirano električno polje

$$\Psi = N\Phi$$

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

$$u_i = vBl$$

$$U_m = \omega N\Phi_m$$

$$L = \frac{\Psi}{i}$$

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

$$W = \frac{Li^2}{2}$$

Trifazni sistemi

$$U = \sqrt{3}U_f$$

$$S = \sqrt{3}UI$$

Izmenična električna vezja

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

$$u = U_m \sin(\omega t + \alpha_u)$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \alpha_i)$$

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

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

$$\underline{Y}\underline{Z} = 1$$

$$\underline{Z} = R + jX = Ze^{j\varphi}$$

$$\underline{Y} = G + jB = Ye^{-j\varphi}$$

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

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

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

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

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

$$P = S \cos \varphi$$

$$Q = S \sin \varphi$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

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

Prehodni pojavi

$$u = Ri$$

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

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

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

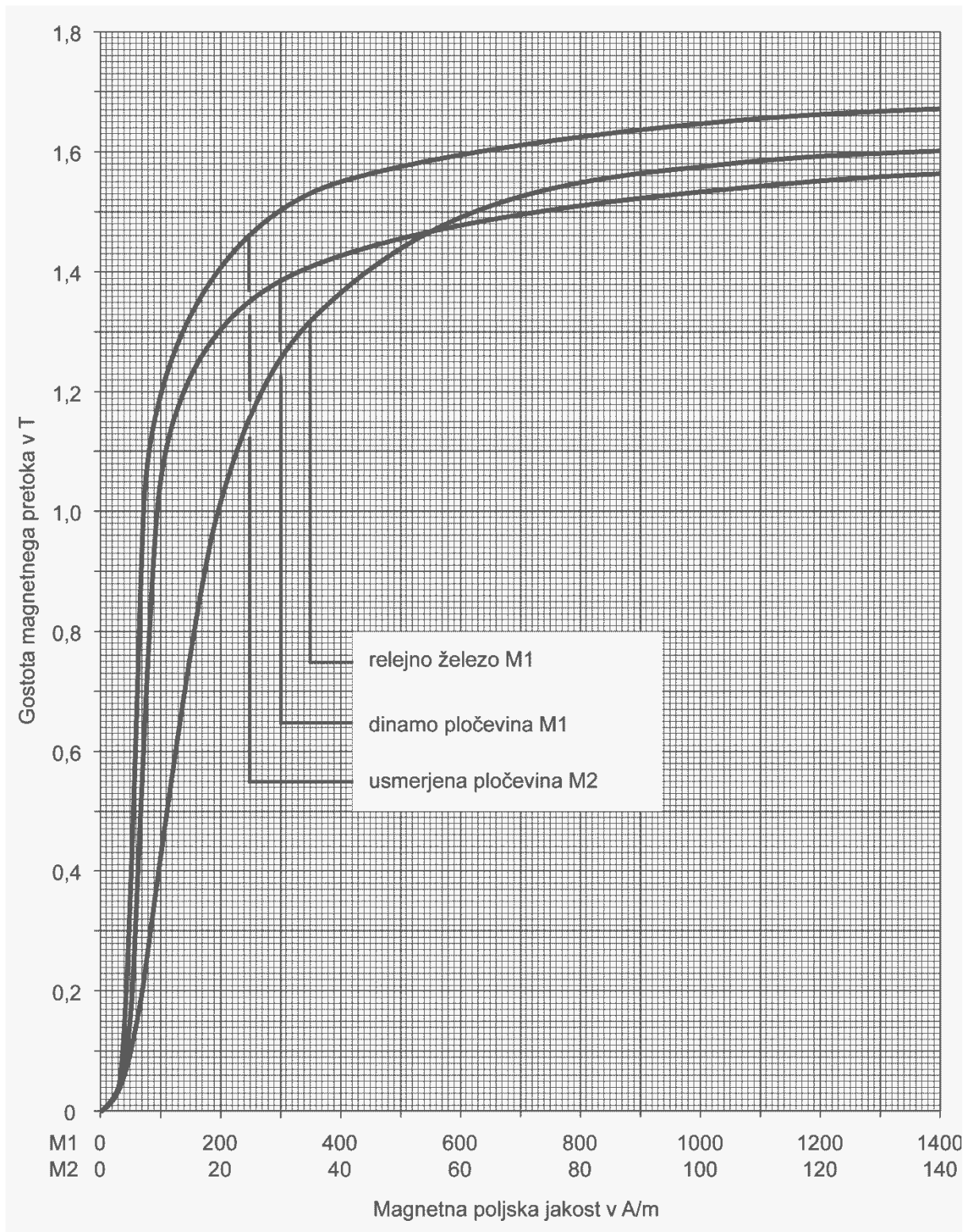
$$u = Ue^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

$$i = Ie^{-t/\tau}$$

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



1. V času $t = 20$ s prečka prerez v elektrolitu $n = 2 \cdot 10^{20}$ vodikovih kationov H^+ .
Izračunajte električni tok I skozi ta prerez.

(2 točki)

2. Pri segrevanju se je sprostil 1000 kJ toplote.
Zapišite sproščeno toploto v kWh.

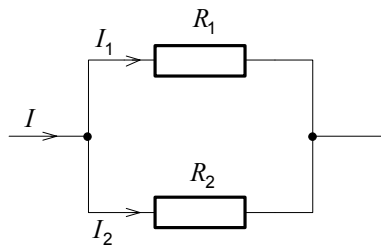
(2 točki)

3. Pri postopku elektrolize teče skozi elektrolit tok $I = 10 \text{ A}$. Elektrokemični ekvivalent bakra je $c = 0,329 \cdot 10^{-6} \text{ kg/C}$.

Izračunajte maso bakra, ki se izloči v 2 urah in 15 minutah.

(2 točki)

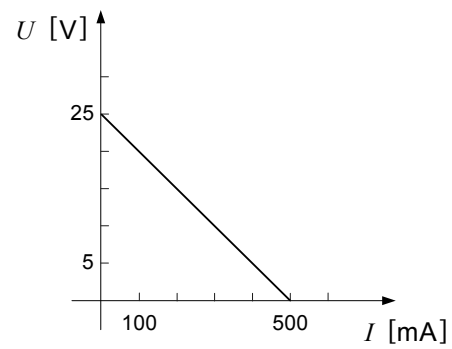
4. Dan je tokovni delilnik s podatki: $I = 8 \text{ mA}$, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$.



Izračunajte tok I_2 .

(2 točki)

5. Dana je UI-karakteristika realnega napetostnega vira.



Izračunajte notranjo upornost vira.

(2 točki)

6. Efektivna vrednost harmonične napetosti je $U = 10$ V .
Določite srednjo in maksimalno vrednost napetosti.

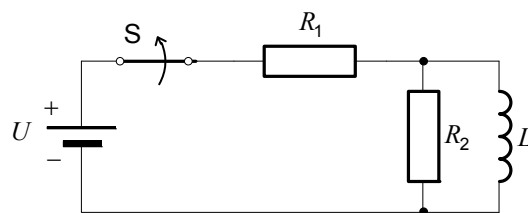
(2 točki)

7. Impedanca kompleksnega bremena je $\underline{Z} = (10 - j10) \Omega$.

Določite fazni kot bremena.

(2 točki)

8. Dano je vezje s podatki: $R_1 = 6 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$, $L = 0,12 \text{ H}$. V trenutku $t = 0$ stikalo S razklenemo.



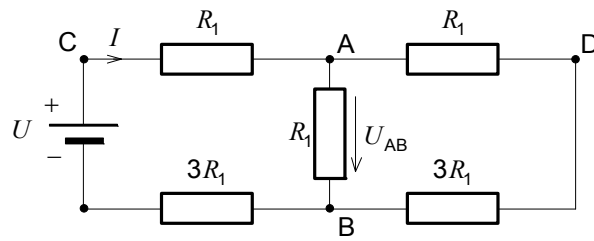
Izračunajte čas t_{pp} , v katerem se tuljava izprazni.

(2 točki)

Prazna stran

OBRNITE LIST.

9. Dano je vezje s podatki: $R_1 = 5 \Omega$ in $U = 48 \text{ V}$.



- 9.1. Izračunajte nadomestno upornost R sestavljenega bremena.

(2 točki)

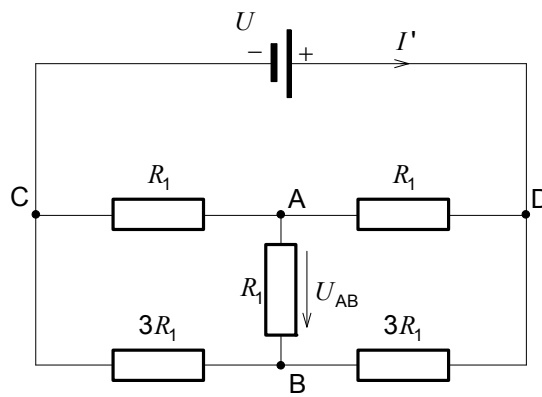
- 9.2. Izračunajte napetost U_{CA} .

(2 točki)

9.3. Izračunajte napetost U_{AB} .

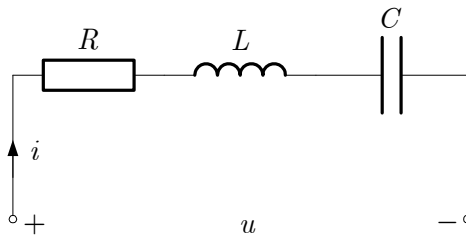
(2 točki)

9.4. Vir napetosti U priključimo med sponki C in D. Izračunajte tok I' .



(2 točki)

- 10 Skozi narisano zaporedno vezavo R , $L = 30 \text{ mH}$ in C požene napetost $u = 100\sqrt{2} \sin 2000t \text{ V}$ tok $i = 2\sqrt{2} \sin(2000t - 53,13^\circ) \text{ A}$.



- 10.1. Kolikšna sta kompleksorja \underline{U} in \underline{I} ?

(2 točki)

- 10.2. Kolikšna je impedanca \underline{Z} ?

(2 točki)

10.3. Kolikšna je ohmska upornost R ?

(2 točki)

10.4. Izračunajte resonančno krožno frekvenco.

(2 točki)

11. Časovna konstanta praznjenja tuljave, ki je vključena v vezje, je $\tau = 100 \text{ ms}$. V trenutku začetka praznjenja je bila v tuljavi energija $W_{m0} = 500 \text{ J}$, tok tuljave pa je imel vrednost $I_0 = 20 \text{ A}$.

11.1. Izračunajte induktivnost tuljave.

(2 točki)

11.2. Izračunajte upornost upora, po katerem se tuljava prazni.

(2 točki)

11.3. Izračunajte tok tuljave v času dveh časovnih konstant.

(2 točki)

11.4. Izračunajte čas, do katerega bo tuljava izgubila polovico začetne energije.

(2 točki)

Prazna stran