



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 1 6 2 7 7 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola 1

Sobota, 27. avgust 2016 / 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.

Prilepite 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 pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpišujte **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**

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

$$Q = (\pm) ne_0$$

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

$$I = JA$$

$$m = cIt$$

Električno polje

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

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

$$F = QE$$

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

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

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

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

$$U = Ed$$

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

$$\Phi_e = Q = DA$$

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

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

Enosmerna vezja

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

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

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

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

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

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

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

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} = \frac{1}{\underline{Y}}$$

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

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

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

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

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

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

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

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

Prehodni pojavi

$$u = Ri$$

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

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

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

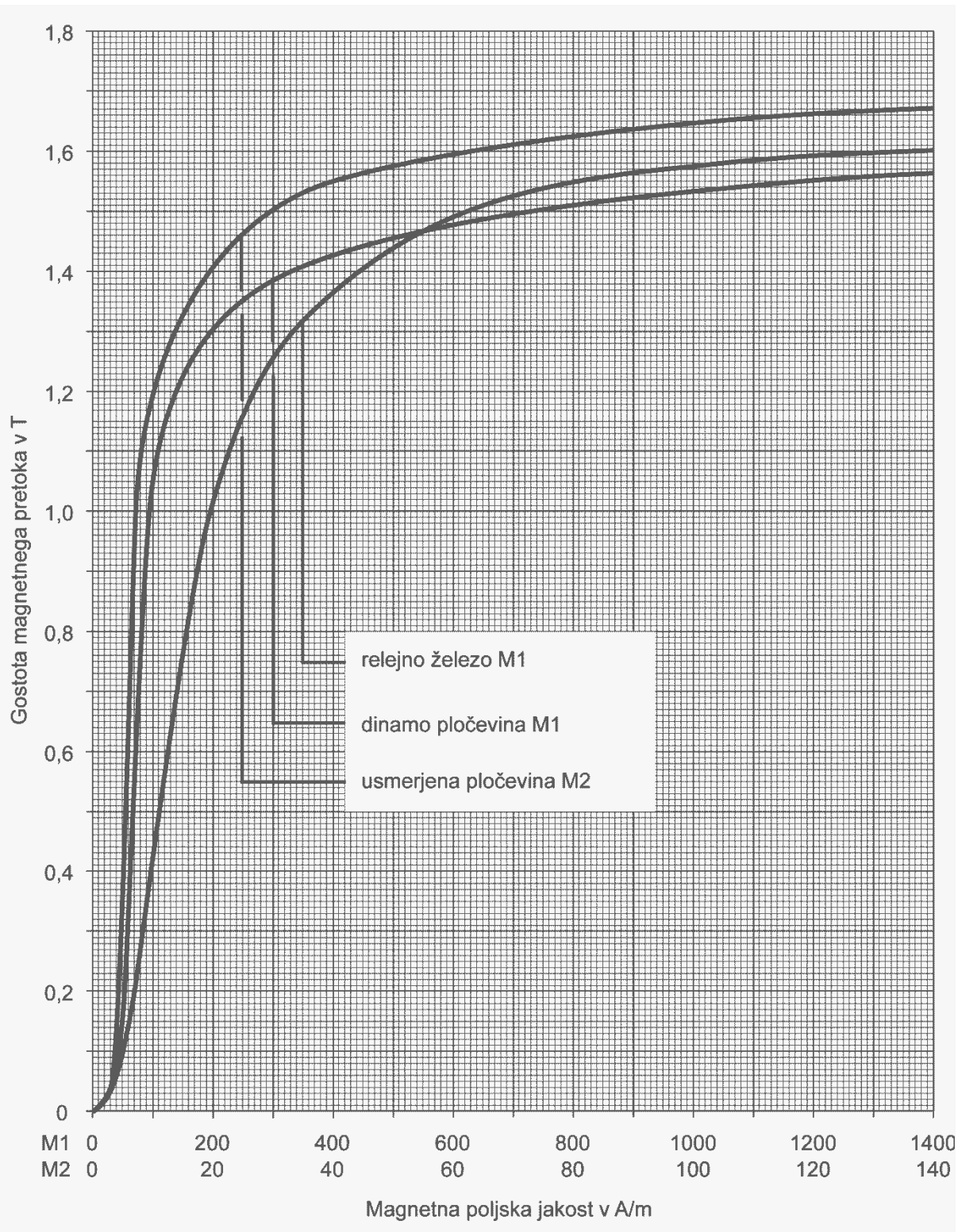
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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





1. Fizikalna veličina ima enoto Vs/Am .
Poimenujte fizikalno veličino in zapišite njeno oznako.

(2 točki)

2. Dovoljena gostota toka v vodniku je $J = 2 \text{ A/mm}^2$.
Izračunajte dopustni tok I , če je premer vodnika $d = 2 \text{ mm}$.

(2 točki)



3. Postopek elektrolize bakra poteka pri gostoti toka $J = 500 \text{ A/m}^2$, površina elektrod je $A = 25 \text{ m}^2$, elektrokemijski ekvivalent bakra je $c = 0,329 \cdot 10^{-6} \text{ kg/C}$.

Izračunajte, koliko bakra se izloči na elektrodah v času $t = 10 \text{ h}$.

(2 točki)

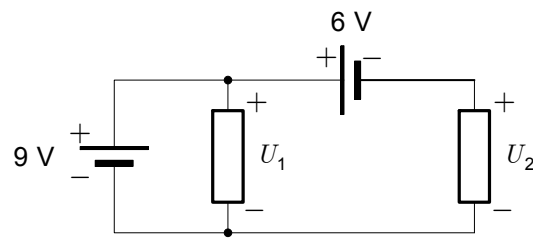
4. Z ampermetrom, ki ima merilno območje $I_A = 50 \text{ mA}$ in notranjo upornost $R_A = 3,6 \Omega$, želimo meriti toke do $I = 500 \text{ mA}$.

Izračunajte potrebno upornost R_S soupora.

(2 točki)



5. Dano je enosmerno vezje.



Določite označeni napetosti U_1 in U_2 .

(2 točki)

6. Na uporu sta dana harmonična napetost $u(t) = 20\sin(400t + 30^\circ)$ V in tok $i(t) = 40\sin(400t + 30^\circ)$ mA.

Izračunajte moč P na uporu.

(2 točki)

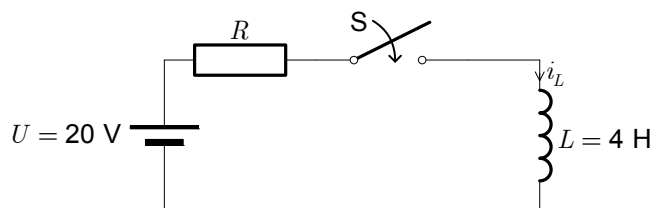


7. Zaporedno RL-vezje smo priključili na vir harmonične napetosti efektivne vrednosti $U = 50 \text{ V}$. Na uporu smo izmerili efektivno vrednost napetosti $U_R = 30 \text{ V}$.

Izračunajte efektivno vrednost napetosti U_L , ki bi jo izmerili na tuljavi.

(2 točki)

8. Za narisano vezje



izračunajte upornost R , da se bo prehodni pojav praktično končal v času $t = 2 \text{ s}$.

(2 točki)

V sivo polje ne pišite.



Prazna stran

OBRNITE LIST.



9. Bakrena žica ima prerez $A = 0,2 \text{ mm}^2$ in dolžino $l = 50 \text{ m}$
($\rho = 0,0175 \cdot 10^{-6} \text{ } \Omega \text{ m}$, $\alpha = 0,0039 \text{ K}^{-1}$).

9.1. Izračunajte upornost žice R_{20} pri sobni temperaturi $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

(2 točki)

9.2. Izračunajte upornost žice R_{60} pri delovni temperaturi $T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$.

(2 točki)



- 9.3. Izračunajte toploto Q , ki se sprosti v žici v času $t = 5 \text{ min}$, če jo priključimo na napetost $U = 20 \text{ V}$.

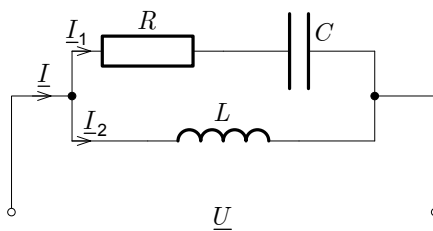
(2 točki)

- 9.4. Izračunajte dolžino l_1 , ki bi jo morala imeti žica, da bi imela pri delovni temperaturi $T = 60 \text{ °C}$ enako upornost kakor 50-meterska žica pri sobni temperaturi.

(2 točki)



10. Na sliki je vezje s podatki: $R = 20 \Omega$, $C = 20 \mu\text{F}$, $L = 40 \text{ mH}$, $\underline{U} = j20 \text{ V}$ in $\omega = 1000 \text{ rad/s}$.



10.1. Izračunajte impedanco \underline{Z}_1 zgornje veje vezja.

(2 točki)

10.2. Izračunajte kazalca \underline{I}_1 in \underline{I}_2 .

(2 točki)



10.3. Izračunajte kompleksno moč \underline{S} .

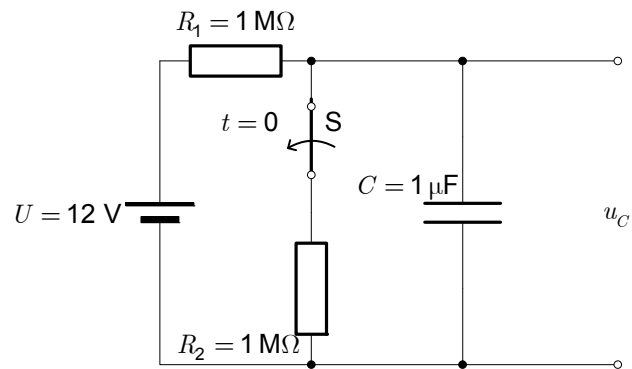
(2 točki)

10.4. Izračunajte elementa nadomestnega zaporednega vezja.

(2 točki)



11. V narisanim vezju (z $U = 12 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ in $C = 1 \mu\text{F}$) ob času $t = 0$ izklopimo stikalo S.



11.1. Določite napetost U_{C0} na kondenzatorju C v trenutku pred razklenitvijo stikala.

(2 točki)

11.2. Izračunajte časovno konstanto τ prehodnega pojava.

(2 točki)



11.3. Izračunajte energijo v kondenzatorju C po končanem prehodnem pojavu.

(2 točki)

11.4. Skicirajte časovni diagram napetosti na kondenzatorju C med prehodnim pojavom.

(2 točki)



Prazna stran