



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 1 7 2 7 7 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola 1

Ponedeljek, 28. avgust 2017 / 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, vpisujte **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

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

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

$$F = QE$$

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

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

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

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

$$U = Ed$$

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

$$\Phi_e = Q = DA$$

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

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

Enosmerna vezja

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

Magnetno polje

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

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

$$F = BI l$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$M = IAB \sin \alpha$$

$$\Theta = HI$$

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

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

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

$$u = Ri$$

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

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

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

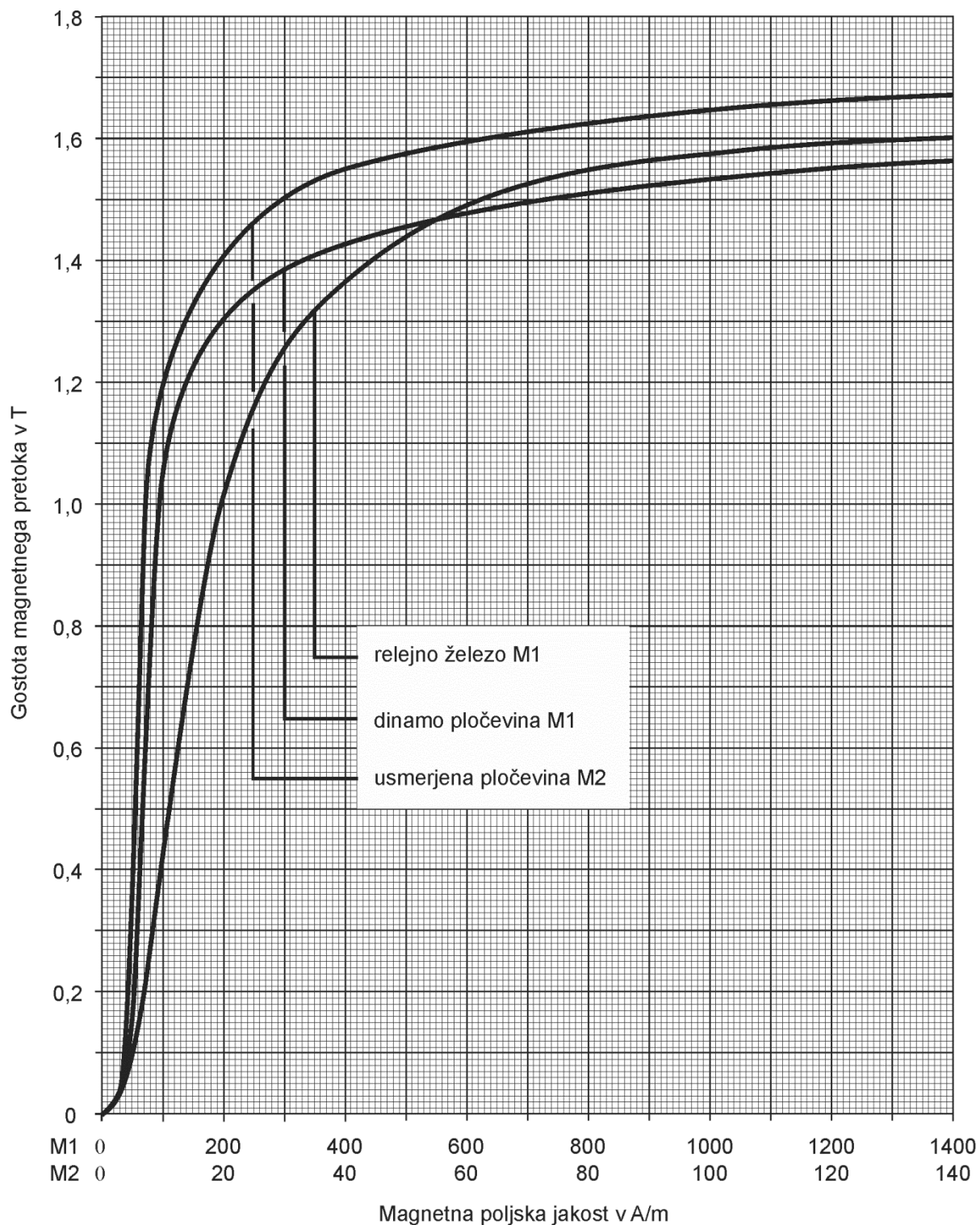
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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





1. V času $t = 1 \mu\text{s}$ preteče skozi presek vodnika $n = 2 \cdot 10^{12}$ elektronov. Izračunajte jakost toka I v vodniku.

(2 točki)

2. Aluminij je kemični element, ki ima vrstno število 13. Izračunajte električni naboj jedra atoma aluminija.

(2 točki)



3. Elektrokemični ekvivalent je lastnost kemijskega elementa pri procesu elektrolize. Zapišite oznako in mersko enoto elektrokemičnega ekvivalenta v sistemu SI.

(2 točki)

4. Realni napetostni vir ima napetost odprtih sponk $U_o = 10 \text{ V}$ in tok kratkega stika $I_k = 20 \text{ A}$. Skicirajte modelno vezje realnega napetostnega vira in določite njegovo notranjo upornost R_g .

(2 točki)



5. Pri gretju vode porabimo $W_e = 10$ kWh električne energije. Izkoristek segrevanja je $\eta = 0,8$. Izračunajte, koliko energije izgubimo pri segrevanju.

(2 točki)

6. Zaporedna vezava upora, tuljave in kondenzatorja je priključena na sinusno napetost efektivne vrednosti $U = 10$ V . Efektivna vrednost napetosti na kondenzatorju je 40 V , efektivna vrednost napetosti na uporu pa je 6 V .

Izračunajte efektivno vrednost napetosti na tuljavi.

(2 točki)



7. Idealni transformator ima na primarju $N_1 = 15$ ovojev, na sekundarju pa $N_2 = 75$ ovojev. Primar je priključen na harmonični tokovni vir. Amplituda njegovega toka je $I_{m1} = 15$ mA . Na sekundar je priključen upor.

Izračunajte amplitudo toka skozi upor.

(2 točki)

8. Zaporedni člen RC priključimo na vir enosmerne napetosti. Pred tem je bil kondenzator brez naboja. V času dveh časovnih konstant je napetost na kondenzatorju dosegla vrednost $u_{2\tau} = 13,5$ V .

Določite vrednost napetosti na kondenzatorju po končanem prehodnem pojavu.

(2 točki)



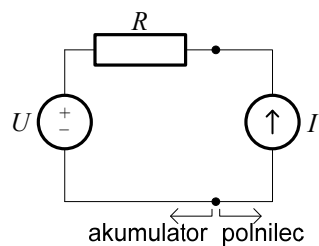
M 1 7 2 7 7 1 1 1 0 9

Prazna stran

OBRNITE LIST.



9. Vezje predstavlja stik akumulatorskega polnilca (tokovni vir) in akumulatorja (napetostni vir s svojo notranjo upornostjo). Podatki vezja so: $I = 10 \text{ A}$, $U = 12 \text{ V}$ in $R = 0,1 \Omega$.



- 9.1. Izračunajte izgubno moč na uporu, ki predstavlja notranjo upornost.

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte napetost med sponkama tokovnega vira.

(2 točki)



9.3. Koliko ampernih ur pridobi akumulator v 3 urah?

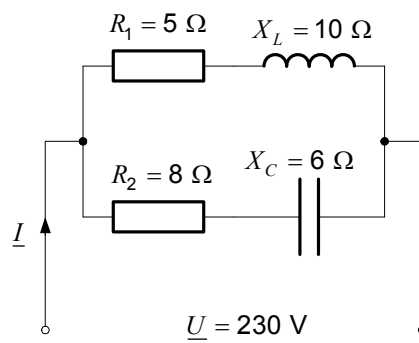
(2 točki)

9.4. Koliko električne energije prejme akumulator v 10 urah polnjenja?

(2 točki)



10. Dano je vezje:



10.1. Zapišite impedanci \underline{Z}_1 in \underline{Z}_2 zgornje oziroma spodnje veje.

(2 točki)

10.2. Izračunajte skupno impedanco \underline{Z} .

(2 točki)



10.3. Določite kazalec toka \underline{I} v dovodu.

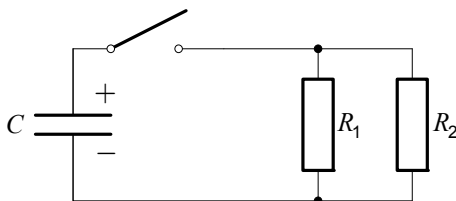
(2 točki)

10.4. Izračunajte kompleksno moč \underline{S} in faktor moči $\cos\varphi$ vezja.

(2 točki)



11. Kondenzator kapacitivnosti $C = 400 \mu\text{F}$, ki je naelektren z nabojem $\pm Q = \pm 40 \text{ mC}$, izpraznimo prek dveh vzporednih uporov z upornostma $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$ in $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$.



- 11.1. Koliko električne energije je v kondenzatorju pred vklopom stikala?

(2 točki)

- 11.2. Izračunajte časovno konstanto prehodnega pojava po vklopu stikala?

(2 točki)



11.3. Zapišite časovno funkcijo napetosti na kondenzatorju med prehodnim pojavom.

(2 točki)

11.4. Zapišite časovno funkcijo toka skozi prvi upor R_1 .

(2 točki)



Prazna stran