



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

## ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola 1

**Sobota, 28. avgust 2021 / 90 minut**

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prineše nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šestilo, trikotnika in računalo.  
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 nalogu je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju si lahko pomagate z zbirkom 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 svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 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

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

### Magnetno polje

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

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

$$F = BIl$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$M = LAB \sin \alpha$$

$$\Theta = Hl$$

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

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

### Inducirano električno polje

$$\Psi = N\Phi$$

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

$$u_i = vBl$$

$$U_m = \omega N\Phi_m$$

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

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

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

### Trifazni sistemi

$$\underline{Y}_0 = \frac{\underline{Y}_1 U_1 + \underline{Y}_2 U_2 + \underline{Y}_3 U_3}{\underline{Y}_1 + \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3}$$

### 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

$$u = Ri$$

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

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

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

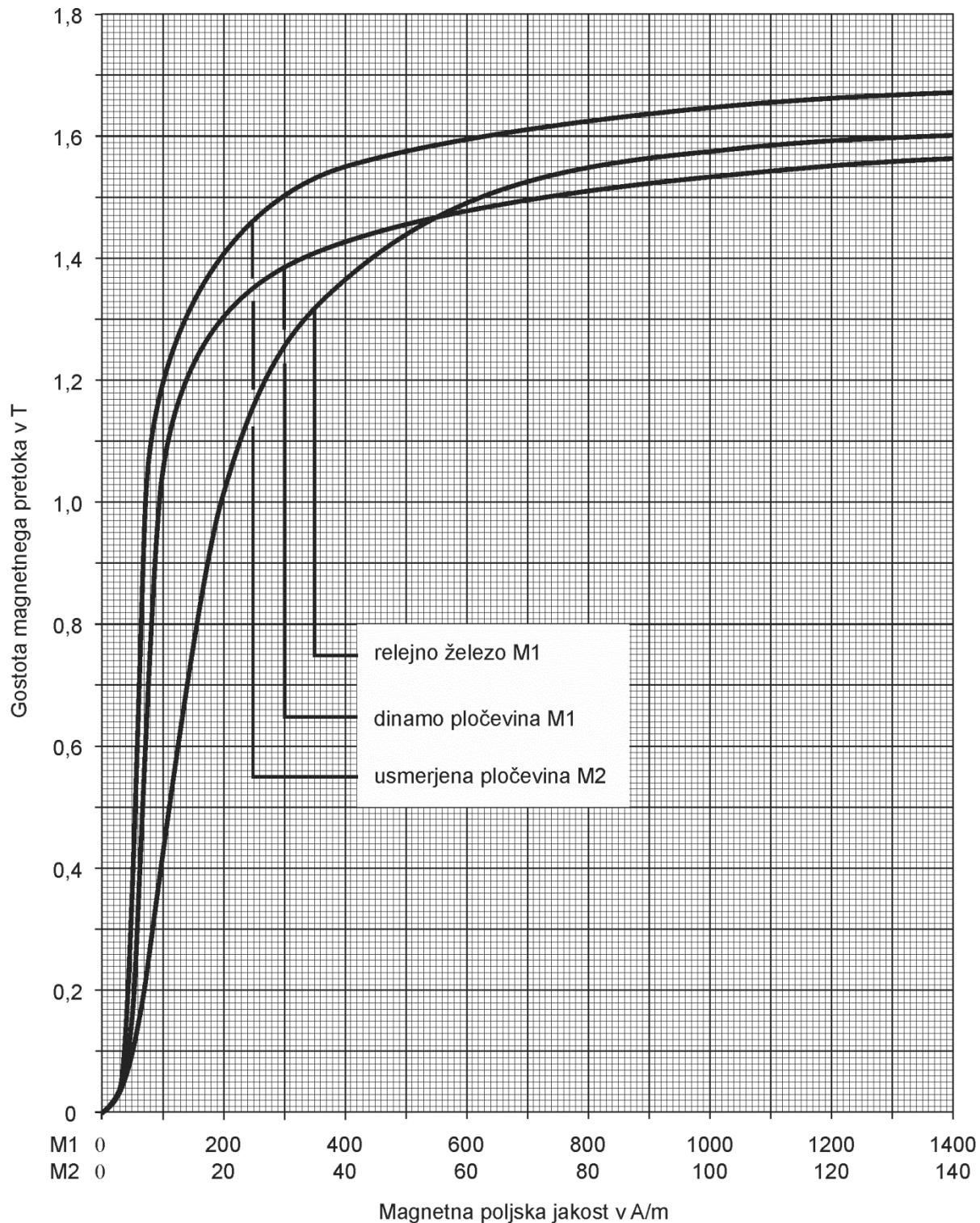
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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





5/20

### Konceptni list

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



## Konceptni list

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



7/20

## Konceptni list

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



## Konceptni list



1. Mednarodni merski sistem SI tvorijo osnovne in izpeljane merske enote.  
Mersko enoto za induktivnost izrazite z merskima enotama za električno energijo in električni tok.

(2 točki)

2. Pri postopku elektrolize neke kovine se pri toku  $i = 10 \text{ A}$  v času  $t = 1 \text{ h}$  izloči določena množina te kovine.

Za koliko minut se skrajša čas elektrolize, če povečamo jakost toka za 25 %?

(2 točki)



3. V vodniku je električni tok  $i = 2 \mu\text{A}$ .

Izračunajte število elektronov, ki prečkajo presek vodnika v času  $t = 3,2 \text{ ns}$ .

(2 točki)

4. Grelo s temperaturno neodvisno upornostjo je priključeno na vir z napetostjo  $U_1 = 100$  V.

Izračunajte potrebno napetost  $U_2$ , da se moč grela podvoji.

(2 točki)



5. Bakreno navitje transformatorja ima pri sobni temperaturi upornost  $R = 4 \Omega$ . Temperaturni količnik bakra je  $\alpha = 0,004 \text{ K}^{-1}$ . Pri nazivni obremenitvi transformatorja je temperatura navitja višja za  $60^\circ\text{C}$ .

Izračunajte upornost navitja pri nazivni obremenitvi transformatorja.

(2 točki)

6. Primarno navitje idealnega transformatorja ima 200, sekundarno pa 40 ovojev. Na sekundarno navitje je priključeno breme. Efektivna vrednost sinusnega toka skozi breme je 3 A.

Izračunajte efektivno vrednost toka skozi primarno navitje.

(2 točki)



7. Kondenzator je priključen na sinusno napetost.

Na istem diagramu skicirajte časovne poteke napetosti, toka in moči.

(2 točki)

8. Tuljavo z induktivnostjo  $L = 3,2 \text{ mH}$  in upornostjo  $R = 2 \Omega$  priključimo na napetost  $U = 20 \text{ V}$ .

Izračunajte magnetno energijo v tuljavi po končanem prehodnem pojavi.

(2 točki)



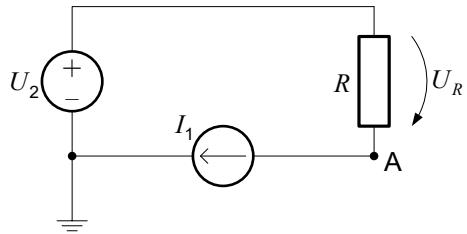
13/20

# Prazna stran

**OBRNITE LIST.**



9. Upor upornosti  $R = 8 \Omega$ , tokovni vir s tokom  $I_1 = 2 \text{ A}$  in napetostni vir z napetostjo  $U_2 = 10 \text{ V}$  so vezani v zanko.



- 9.1. Izračunajte napetost  $U_R$  na uporu.

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte moč  $P_R$  na upor.

(2 točki)



M 2 1 2 7 7 1 1 1 1 5

9.3. Izračunajte potencial  $V_A$  točke A.

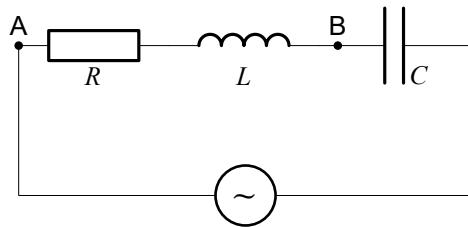
(2 točki)

9.4. Izračunajte moč  $P_1$  tokovnega in moč  $P_2$  napetostnega vira.

(2 točki)



10. Zaporedno vezje upora, tuljave in kondenzatorja s podatki  $R = 3 \Omega$ ,  $\omega L = 6 \Omega$  in  $\omega C = 500 \text{ mS}$  je priključeno na izmenični napetostni vir z amplitudo  $U_m = 20 \text{ V}$ .



- 10.1. Izračunajte impedanco  $\underline{Z}$  sestavljenega bremena.

(2 točki)

- 10.2. Izračunajte fazni kot sestavljenega bremena.

(2 točki)



10.3. Izračunajte amplitudo toka v zanki.

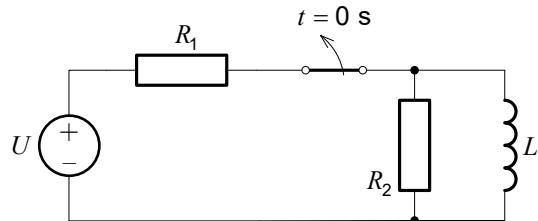
(2 točki)

10.4. Izračunajte amplitudo napetosti med levim priključkom upora (točka A) in desnim priključkom tuljave (točka B).

(2 točki)



11. Elementi vezja imajo podatke:  $U = 15 \text{ V}$ ,  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$  in  $L = 0,1 \text{ H}$ . V trenutku  $t = 0 \text{ s}$  razklenemo stikalo.



- 11.1. Izračunajte tok skozi tuljavo pred razklenitvijo stikala.

(2 točki)

- 11.2. Izračunajte napetost na tuljavi tik po razklenitvi stikala.

(2 točki)



11.3. Izračunajte čas prehodnega pojava po razklenitvi stikala.

(2 točki)

11.4. Izračunajte energijo, ki jo tuljava izgubi v času prehodnega pojava.

(2 točki)



# Prazna stran