



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 2 2 1 7 7 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# ELEKTROTEHNIKA

==== Izpitna pola 1 ====

**Petek, 3. junij 2022 / 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.*



**Konstante in enačbe****Elektrina in električni tok**

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

$$Q = (\pm) ne_0$$

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

$$I = JA$$

$$m = clt$$

**Električno polje**

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

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

$$F = QE$$

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

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

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

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

$$U = Ed$$

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

$$\Phi_e = Q = DA$$

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

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

**Enosmerna vezja**

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

$$\eta = \frac{P_{zh}}{P_{vn}}$$

**Magnetno polje**

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

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

$$F = BI$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$M = IAB \sin \alpha$$

$$\Theta = HI$$

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

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

**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**

$$u = Ri$$

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

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

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

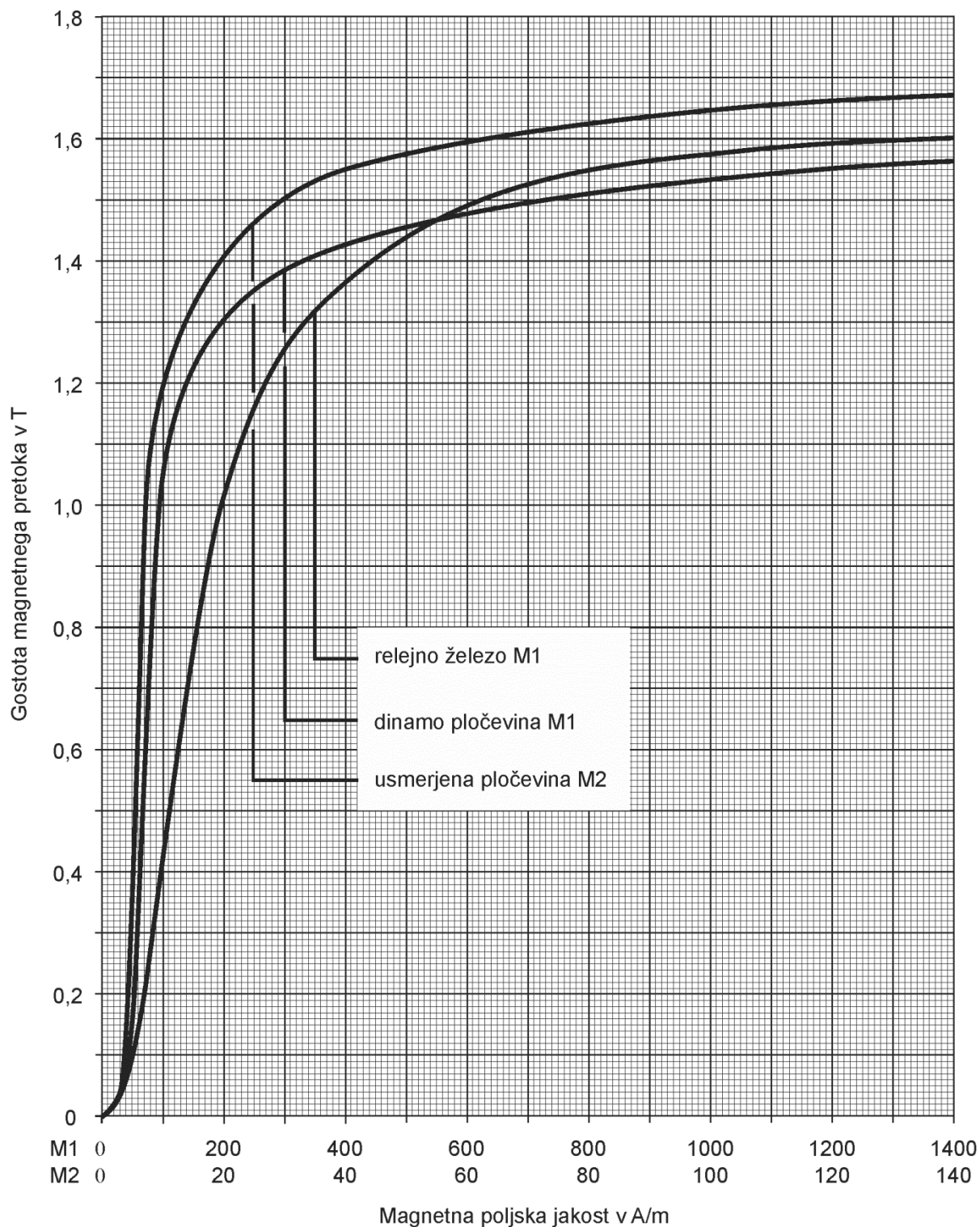
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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





M 2 2 1 7 7 1 1 1 0 5

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. 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.

### Konceptni list



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. 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.



### Konceptni list



**Konceptni list**

Empty rectangular box for writing.







3. Tok anionov k anodi je  $I_1 = -2$  A, tok kationov h katodi je  $I_2 = 3$  A.

Izračunajte celoten električni tok h katodi.

(2 točki)

4. Realen enosmerni vir ima napetost odprtih sponk  $U_o = 12$  V in tok kratkega stika  $I_k = 60$  A .

Narišite modelno vezje tega vira in določite vrednosti elementov tega vezja.

(2 točki)





7. Breme ima impedanco  $\underline{Z}_b = (3 + j4) \Omega$ . Amplituda napetosti na bremenu je  $U_m = 120 \text{ V}$ .

Izračunajte amplitudo toka skozi breme.

(2 točki)

8. Kondenzator se prazni skozi upor.

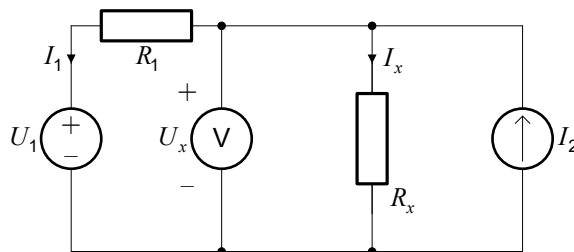
Izračunajte odstotek začetne energije v kondenzatorju ob izteku časa štirih časovnih konstant.

(2 točki)





9. V danem vezju so napetostni vir z napetostjo  $U_1 = 20 \text{ V}$  in upor upornosti  $R_1 = 10 \Omega$ , tokovni vir s tokom  $I_2 = 1 \text{ A}$  in upor neznane upornosti  $R_x$ , na katerem voltmeter izmeri napetost  $U_x = 12 \text{ V}$ .



- 9.1. Izračunajte tok  $I_1$ .

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte tok  $I_x$ .

(2 točki)



M 2 2 1 7 7 1 1 1 1 5

9.3. Izračunajte moči na obeh uporih.

(2 točki)

9.4. Izračunajte moči obeh virov.

(2 točki)



10. Vzporedni nihajni krog je priključen na harmonični tokovni vir. Krožna frekvenca vira je  $\omega = 2 \text{ Mrad/s}$ , amplituda toka pa je  $I_m = 30 \text{ mA}$ . Znani sta kapacitivnost kondenzatorja in prevodnost upora:  $C = 40 \text{ nF}$  in  $G = 400 \text{ }\mu\text{S}$ .

10.1. Določite induktivnost tuljave, da bo nihajni krog v resonanci.

(2 točki)

10.2. Izračunajte amplitudo toka skozi upor, ko je nihajni krog v resonanci.

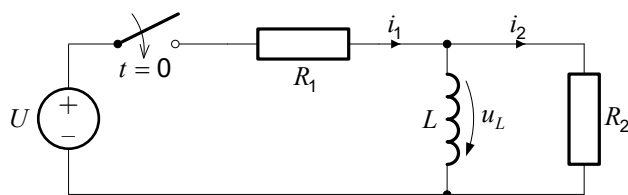
(2 točki)







11. Elementi vezja imajo naslednje podatke:  $U = 9 \text{ V}$ ,  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 6 \Omega$  in  $L = 200 \text{ mH}$ . Ob času  $t = 0 \text{ s}$  sklenemo stikalo.



- 11.1. Določite tok skozi prvi upor tik po sklenitvi stikala.

(2 točki)

- 11.2. Določite napetost na tuljavi tik po sklenitvi stikala.

(2 točki)



11.3. Določite magnetno energijo v tuljavi po končanem prehodnem pojavu.

(2 točki)

11.4. Po končanem prehodnem pojavu stikalo razklenemo. Kolikšna bo napetost na tuljavi tik po razklenitvi stikala?

(2 točki)

