



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



M 1 5 1 7 7 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola 1

**Četrtek, 4. junij 2015 / 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 začinjajte 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**

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

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

$$F = QE$$

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

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

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

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

$$U = Ed$$

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

$$\Phi_e = Q = DA$$

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

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

**Enosmerna vezja**

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

**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**

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

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

**Prehodni pojavi**

$$u = Ri$$

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

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

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

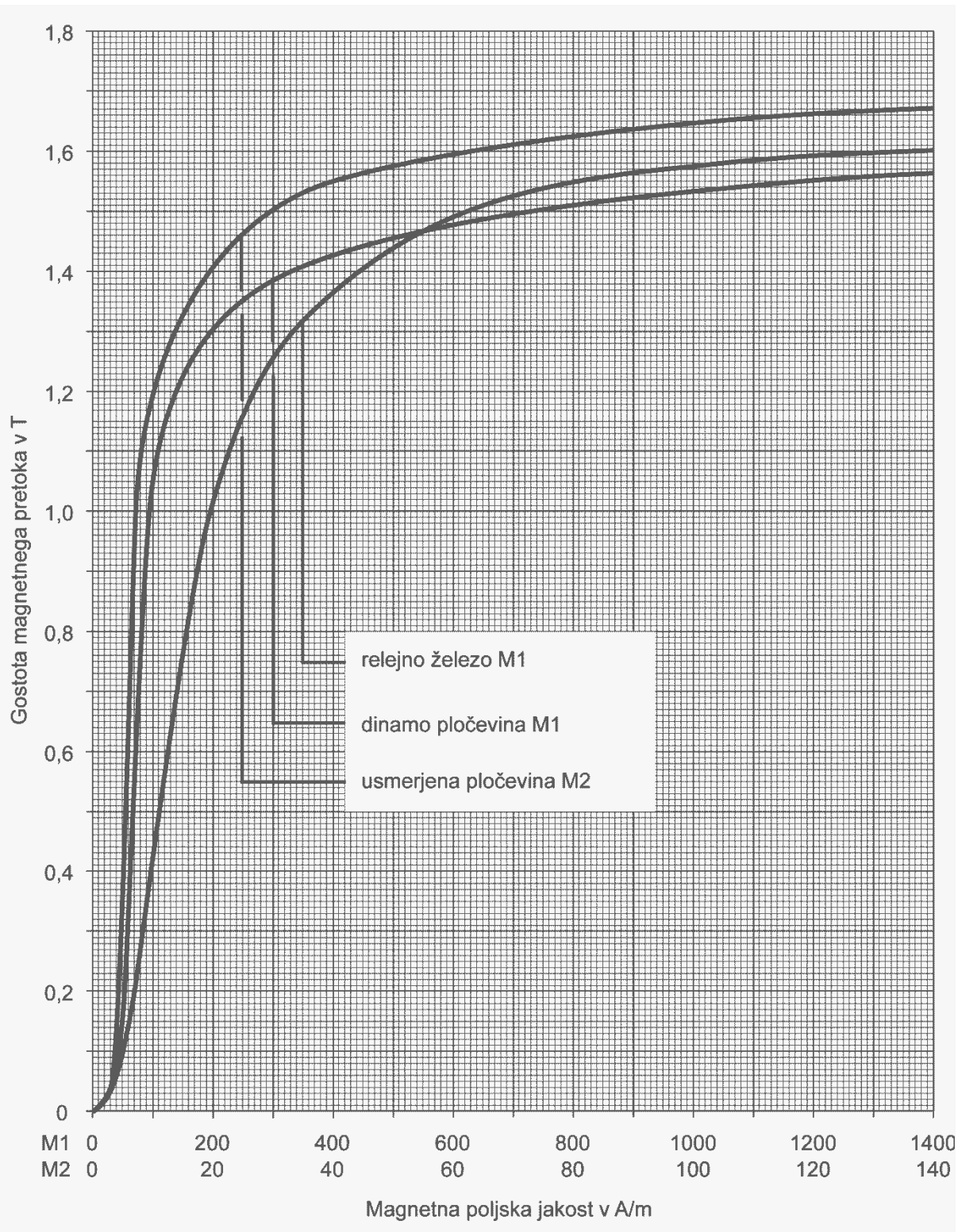
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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





1. Električni pretok.

S katero enoto mednarodnega merskega sistema izražamo električni pretok?

Izrazite osnovno enoto električnega pretoka z drugimi enotami SI.

(2 točki)

2. Akumulator ima kapaciteto 36 Ah in se je pri stalnem toku  $I$  izpraznil v treh dneh.

Izračunajte tok  $I$  praznjenja akumulatorja.

(2 točki)



3. Jekleni valjanec preseka  $40 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$  uporabimo za strelovodni vodnik. Ob strelu je tok skozenj  $25 \text{ kA}$ .

Kolikšna je takrat povprečna gostota električnega toka v njem?

*(2 točki)*

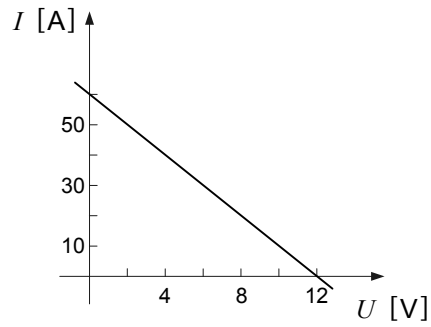
4. Pri priključeni napetosti  $230 \text{ V}$  je moč grelca  $2 \text{ kW}$ .

Kolikšna bo njegova moč, če pade napetost na  $200 \text{ V}$ ?

*(2 točki)*



5. Na enosmerni vir z dano karakteristiko  $U$ - $I$  priključimo prilagojeno breme.



Določite upornost prilagojenega bremena.

(2 točki)

6. Napetost na kondenzatorju s kapacitivnostjo  $C = 150 \mu\text{F}$  je  $u(t) = 300 \cos(400t - 30^\circ) \text{ V}$ .  
Zapišite izraz za trenutno vrednost toka kondenzatorja.

(2 točki)



7. Admitanca kompleksnega bremena je  $\underline{Y} = (10 - j20)$  mS .  
Izračunajte fazni kot bremena.

(2 točki)

8. Zaporedno vezavo tuljave  $L = 1$  H in upora  $R = 10 \Omega$  priključimo na vir enosmerne napetosti. V času  $t = 100$  ms tok doseže vrednost  $i = 0,5$  A .  
Izračunajte napetost  $U$  , na katero je priključena zaporedna vezava.

(2 točki)





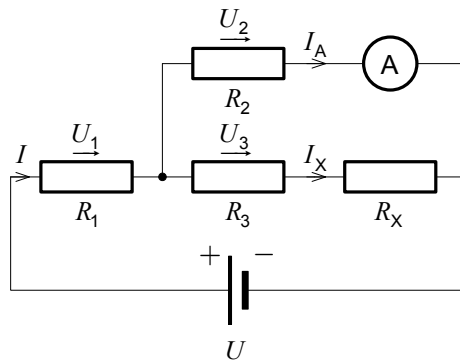
M 1 5 1 7 7 1 1 1 0 9

**Prazna stran**

**OBRNITE LIST.**



9. Dano je enosmerno vezje s podatki:  $I_A = 50 \text{ mA}$ ,  $U = 120 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ .



- 9.1. Izračunajte napetost  $U_2$  na uporu  $R_2$ .

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte napetost  $U_1$  na uporu  $R_1$ .

(2 točki)



9.3. Izračunajte tok  $I_x$  skozi upor  $R_x$ .

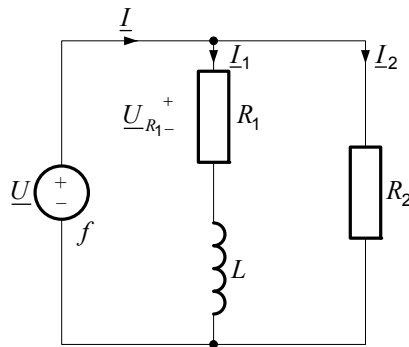
(2 točki)

9.4. Izračunajte delo  $W_x$ , ki se opravi na uporu  $R_x$  v času  $t = 30$  min.

(2 točki)



10. Podatki vezja so:  $R_1 = 28 \Omega$ ,  $L = 305,5 \text{ mH}$  in  $R_2 = 50 \Omega$  ter  $f = 50 \text{ Hz}$ . Kazalec napetosti na uporu  $R_1$  je  $\underline{U}_{R_1} = 56 \text{ V}$ .



- 10.1. Izračunajte impedanco tuljave  $\underline{Z}_L$ .

(2 točki)

- 10.2. Izračunajte kazalec toka  $\underline{I}_1$ .

(2 točki)



10.3. Izračunajte kazalec napetosti  $\underline{U}$ .

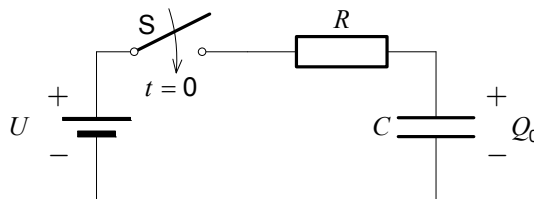
(2 točki)

10.4. Izračunajte kazalec skupnega toka  $\underline{I}$ .

(2 točki)



11. Dano je vezje s podatki:  $R = 20 \Omega$ ,  $C = 10 \mu\text{F}$  in  $U = 100 \text{ V}$ . Kondenzator je naelektren z elektrino  $Q_0 = 100 \mu\text{C}$ . Stikalo S je razklenjeno.



- 11.1. Izračunajte napetost  $U_{C_0}$  na kondenzatorju pred sklenitvijo stikala S.

(2 točki)

- 11.2. Stikalo S sklenemo. Izračunajte časovno konstanto prehodnega pojava po sklenitvi stikala.

(2 točki)



11.3. Skicirajte časovni potek napetosti na kondenzatorju  $u_C(t)$  med prehodnim pojavom.

(2 točki)

11.4. Zapišite enačbo za časovni potek napetosti  $u_C(t)$  med prehodnim pojavom.

(2 točki)



**Prazna stran**