



Š i f r a k a n d i d a t a :

**Državni izpitni center**



M 1 2 1 7 7 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# ELEKTROTEHNIKA

==== Izpitna pola 1 ====

**Četrtek, 14. junij 2012 / 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.**

Prilepите 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

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

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

$$F = QE$$

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

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

$$U = Ed$$

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

$$Q = \sigma A$$

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

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

### Enosmerna vezja

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

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

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

$$GR = 1$$

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

### Magnetno polje

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

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

$$F = BI l$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$\Theta = Hl$$

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

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

### Inducirano električno polje

$$\Psi = N\Phi$$

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

$$u_i = vBl$$

$$U_m = \omega N\Phi_m$$

$$L = \frac{\Psi}{i}$$

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

$$W = \frac{Li^2}{2}$$

### Trifazni sistemi

$$U = \sqrt{3}U_f$$

$$S = \sqrt{3}UI$$

### Izmenična električna vezja

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

$$u = U_m \sin(\omega t + \alpha_u)$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \alpha_i)$$

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

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

$$\underline{Y}\underline{Z} = 1$$

$$\underline{Z} = R + jX = \underline{Z}e^{j\varphi}$$

$$\underline{Y} = G + jB = \underline{Y}e^{-j\varphi}$$

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

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

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

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

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

$$P = S \cos \varphi$$

$$Q = S \sin \varphi$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

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

### Prehodni pojavi

$$u = Ri$$

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

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

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

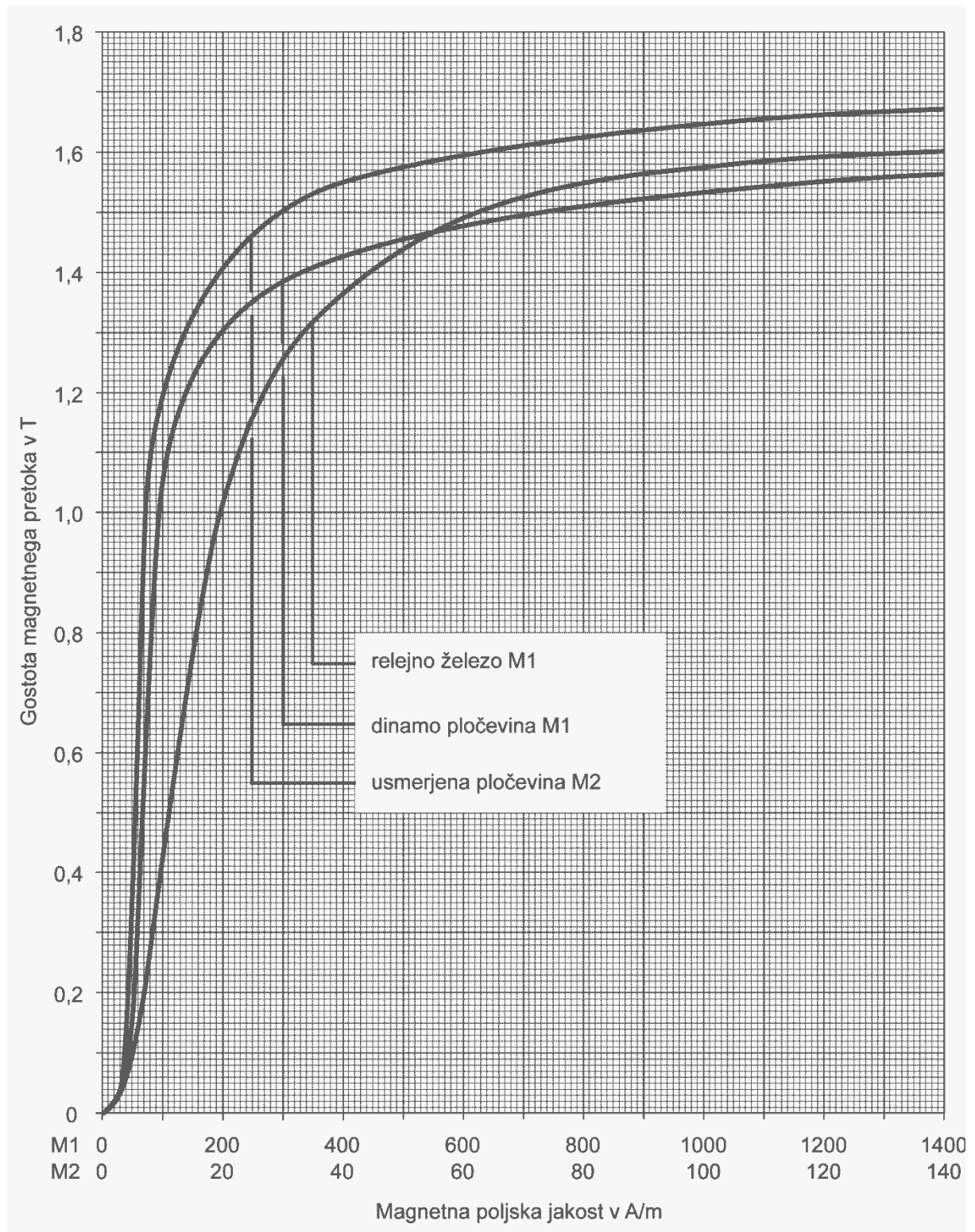
$$u = Ue^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

$$i = Ie^{-t/\tau}$$

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



1. Dve enaki kovinski krogli z naboje  $Q_1 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  in  $Q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  se zaradi privlačne sile dotakneta.

Kolikšna sta naboja  $Q_1$  in  $Q_2$  teh krogel, ko ju razmaknemo?

(2 točki)

2. V vodniku je gostota toka  $J_1 = 4 \text{ A/mm}^2$ . Na nekem mestu presek vodnika podvojimo. Izračunajte gostoto toka  $J_2$  v debelejšem delu vodnika.

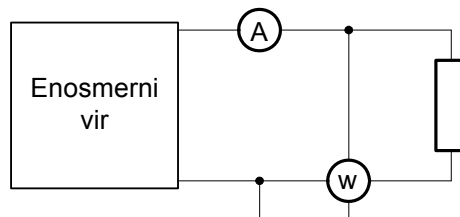
(2 točki)

3. Džul (J) in kilovatna ura (kWh) sta enoti za delo ali energijo.

Delo 2,3 kWh izrazite v džulih.

(2 točki)

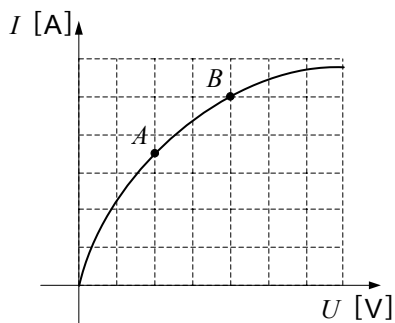
4. Linearni upor, idealni ampermeter in idealni vatmeter priključimo na enosmerni vir po narisan shemi. Odčitek s skale ampermetra, ki meri tok bremena, je  $I = 218 \text{ mA}$ , odčitek s skale vatmetra, ki meri moč bremena, pa je  $P = 147 \text{ W}$ .



Kolikšna je upornost upora?

(2 točki)

5. Dana je UI-karakteristika nelinearnega upora.



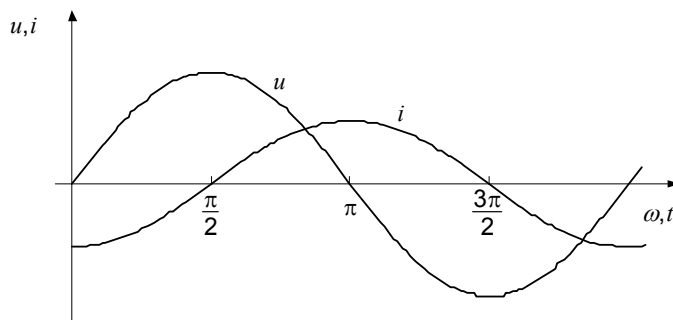
Statična upornost  $R$  nelinearnega upora je v točki B v primerjavi z upornostjo v točki A

- A večja.  
B manjša.  
C enaka.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

(2 točki)

6. Na sliki je narisani časovni diagram toka in napetosti.



- 6.1. Kateremu elementu ustreza narisani časovni diagram?  
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A tuljavi L  
B kondenzatorju C  
C uporu R

(1 točka)

- 6.2. Narišite ustrezni kazalčni diagram toka in napetosti.

(1 točka)

7. V nihajnem krogu želimo z induktivnostjo tuljave znižati resonančno frekvenco. Kako bomo to dosegli? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.
- A Povečali bomo induktivnost tuljave.
  - B Zmanjšali bomo induktivnost tuljave.

(2 točki)

8. Napetost na kondenzatorju med prehodnim pojavom je  $u_C(t) = (20 - 10e^{-10^3 t})$  V .  
Določite čas, v katerem se prehodni pojav konča.

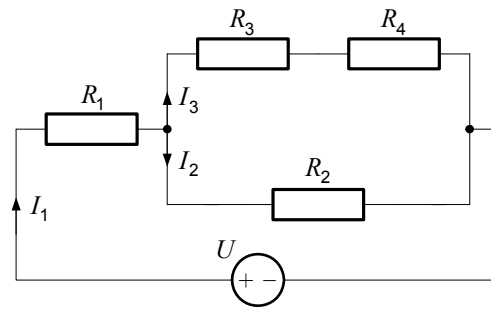
(2 točki)



**Prazna stran**

**OBRNITE LIST.**

9. Vezje uporov z upornostmi  $R_1 = 8 \Omega$ ,  $R_2 = 80 \Omega$ ,  $R_3 = 50 \Omega$  in  $R_4 = 30 \Omega$  je priključeno na vir  $U = 48 \text{ V}$ .



- 9.1. Izračunajte nadomestno upornost sestavljenega bremena.

(2 točki)

- 9.2. Izračunajte tok  $I_1$ .

(2 točki)

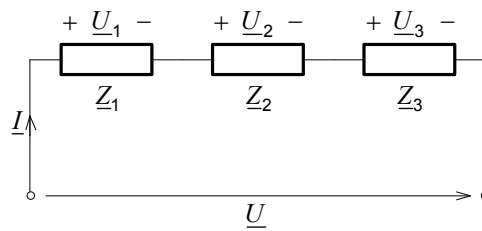
9.3. Izračunajte tok  $I_2$ .

(2 točki)

9.4. Izračunajte moč na uporu upornosti  $R_4$ .

(2 točki)

10. Zaporedno vezje bremen z impedancami  $\underline{Z}_1 = (2 + j6) \Omega$ ,  $\underline{Z}_2 = (4 - j8) \Omega$  in  $\underline{Z}_3 = (2 + j8) \Omega$  je priključeno na harmonični vir napetosti s podatki  $\underline{U} = 24e^{j0^\circ} \text{ V}$  in frekvence  $f = 1500 \text{ Hz}$ .



- 10.1. Izračunajte impedanco  $\underline{Z}$  vezja.

(2 točki)

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

(2 točki)

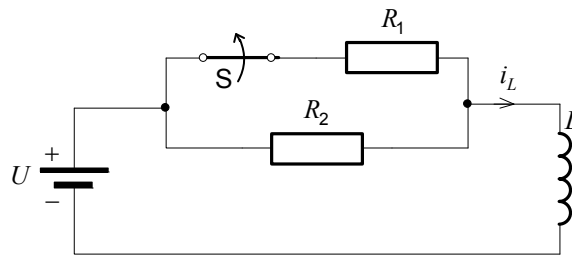
10.3. Določite razliko faznih kotov med napetostma  $\underline{U}_1$  in  $\underline{U}_2$ .

(2 točki)

10.4. Izračunajte upornost  $R$  in induktivnost  $L$  nadomestnega vzporednega vezja.

(2 točki)

11. Dano je vezje s podatki:  $R_1 = 15 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $L = 30 \text{ mH}$  in  $U = 12 \text{ V}$ . Stikalo S je sklenjeno.



11.1. Izračunajte tok  $I_{L0}$  v tuljavi pred razklenitvijo stikala S.

(2 točki)

11.2. Izračunajte časovno konstanto prehodnega pojava po razklenitvi stikala.

(2 točki)

11.3. Izračunajte energijo magnetnega polja tuljave po končanem prehodnem pojavu.

*(2 točki)*

11.4. Skicirajte časovni potek toka  $i_L$ .

*(2 točki)*

**Prazna stran**