



Šifra kandidata:

--

Državni izpitni center



M 1 9 2 7 7 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola 2

Četrtek, 29. avgust 2019 / 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 4 naloge s kratkimi odgovori in 8 strukturiranih nalog. Prve 4 naloge so obvezne, med ostalimi 8 izberite in rešite 4. 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.

V preglednici z "x" zaznamujte, katere od izbirnih nalog naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo od teh ocenil prve štiri naloge, ki ste jih reševali.

5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.

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 28 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

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

Magnetno polje

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

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

$$F = BIl$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$M = IAB \sin \alpha$$

$$\Theta = HI$$

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

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

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

$$u = Ri$$

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

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

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

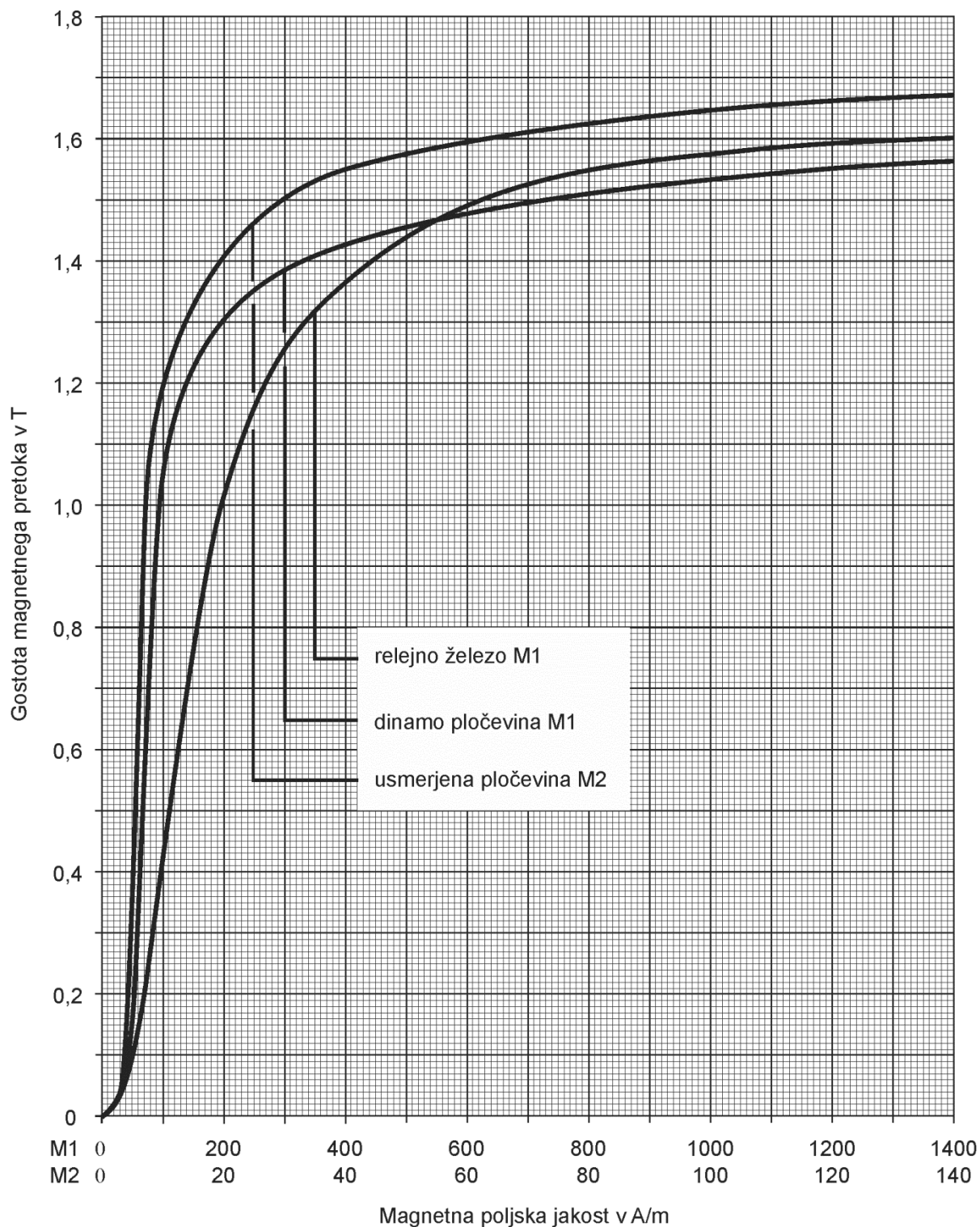
$$u = Ue^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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



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.



M 1 9 2 7 7 1 1 2 0 5

Konceptni list

Large empty rectangular area for writing the concept 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

Large empty rectangular area for writing.



Konceptni list

[Empty rectangular box for writing]



3. Ravni dolgi tuljavi z ovoji $N = 80$ želimo zmanjšati induktivnost za 20 %. To dosežemo tako, da ji odvijemo nekaj ovojev, sorazmerno temu pa se zmanjša njena dolžina.

Koliko ovojev ji moramo odviti?

(2 točki)

4. Efektivna vrednost medfazne napetosti je 400 kV .

Izračunajte amplitudo fazne napetosti.

(2 točki)



Naloge od 5 do 12: Izberite katerekoli štiri naloge, na naslovnici izpitne pole zaznamujte njihove zaporedne številke in jih rešite.

5. Na krajiščih daljice AB dolžine $d_{AB} = 5$ cm je v točki A naboj $Q_A = 2$ nC, v točki B pa naboj $Q_B = 4$ nC.

5.1. Se naboja privlačita ali odbijata?

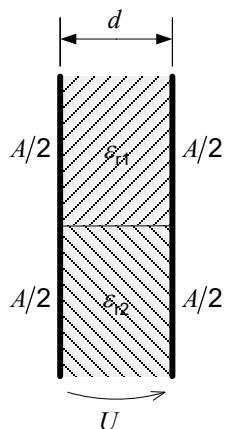
(2 točki)

5.2. Izračunajte absolutno vrednost električne sile F na enega od nabojev.

(2 točki)



6. Med plošči ploščnega kondenzatorja s ploščino $A = 30 \text{ cm}^2$ in razmikom $d = 2,5 \text{ mm}$ je priključen vir napetosti $U = 1,2 \text{ kV}$. Med ploščama sta dva dielektrična lističa relativnih dielektričnosti $\epsilon_{r1} = 2,5$ in $\epsilon_{r2} = 3,5$, od katerih zapolnjuje vsak polovico vmesnega prostora med ploščama.



- 6.1. Izračunajte absolutno vrednost električne poljske jakosti E_1 v prvem dielektriku.

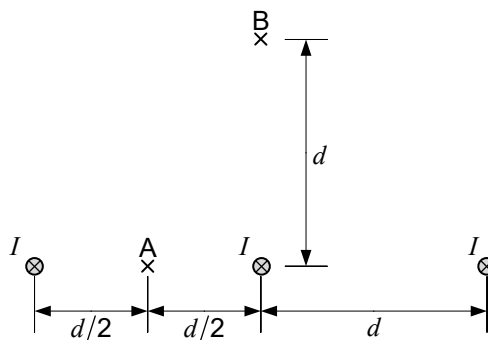
(2 točki)

- 6.2. Izračunajte absolutno vrednost gostote električnega pretoka D_2 v drugem dielektriku.

(2 točki)



7. Trije vzporedni vodniki ležijo na skupni ravnini. Oddaljenost med sosednjima vodnikoma je $d = 5$ m. Tokovi v njih so $I = 500$ A .



- 7.1. Na kateri vodnik je absolutna vrednost magnetne sile najmanjša?

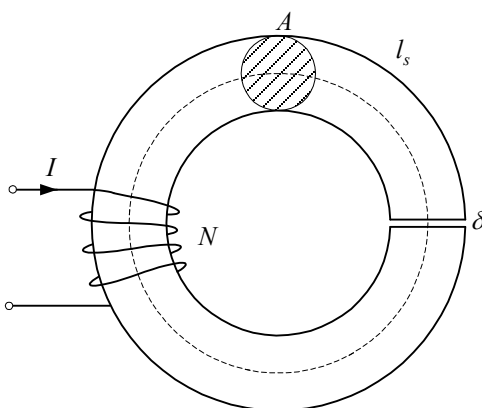
(2 točki)

- 7.2. Izračunajte absolutno vrednost magnetne sile na desni vodnik na dolžini $l = 400$ m .

(2 točki)



8. Na feritnem jedru preseka $A = 1 \text{ cm}^2$ s srednjo dolžino $l_s = 6 \text{ cm}$ in z zračno režo $\delta = 0,5 \text{ mm}$ je navita tuljava, skozi katero teče tok $I = 0,5 \text{ A}$. Gostota magnetnega pretoka v tuljavi je $B = 0,8 \text{ T}$, pri tej gostoti je relativna permeabilnost jedra $\mu_r = 4000$.



- 8.1. Narišite nadomestno shemo magnetnega vezja.

(2 točki)

- 8.2. Izračunajte magnetno upornost zračne reže R_{mz} .

(2 točki)



9. Magnetna upornost feromagnetnega jedra je $R_m = 2,4 \cdot 10^5 \text{ A/(Vs)}$. Na jedru je navitje z $N = 220$ ovoji s tokom $I = 2,4 \text{ A}$.

9.1. Izračunajte induktivnost tuljave.

(2 točki)

9.2. Izračunajte magnetni sklep tuljave.

(2 točki)



10. Feromagnetno jedro ima zračno režo. Dolžina magnetne poti v jedru je $l = 49,7$ cm , dolžina reže pa je $\delta = 0,3$ cm . Jedro ima presek $A = 15$ cm² in relativno permeabilnost $\mu_r = 2 \cdot 10^4$. Na njem je navitje z $N = 800$ ovoji in tokom $I = 1,2$ A .

10.1. Izračunajte magnetno upornost jedra.

(2 točki)

10.2. Izračunajte magnetno upornost zračne reže.

(2 točki)



10.3. Izračunajte induktivnost tuljave.

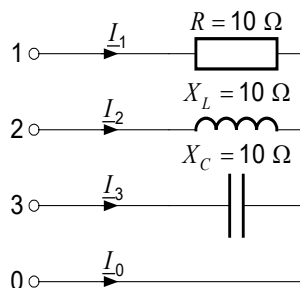
(2 točki)

10.4. Izračunajte magnetno silo, ki ob reži vleče oba konca jedra skupaj.

(2 točki)



11. Narisano breme je priključeno na simetrični trifazni sistem napetosti 400/230 V. Prva fazna napetost je $\underline{U}_1 = 230$ V.



11.1. Narišite kazalčni diagram faznih napetosti.

(2 točki)

11.2. Izračunajte kazalec toka \underline{I}_1 .

(2 točki)



M 1 9 2 7 7 1 1 2 2 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.

11.3. Izračunajte kompleksni tok \underline{I}_2 .

(2 točki)

11.4. Narišite kazalčni diagram tokov.

(2 točki)



12. Bremena z impedancami $\underline{Z}_{12} = 80 \Omega$, $\underline{Z}_{23} = j80 \Omega$ in $\underline{Z}_{31} = -j80 \Omega$ priključimo na trifazni sistem napetosti v trikotni vezavi. Dan je kazalec ene medfazne napetosti: $\underline{U}_{23} = 400 \text{ V}$.

12.1. Zapišite kazalca drugih dveh medfaznih napetosti.

(2 točki)

12.2. Izračunajte kazalce tokov skozi bremena.

(2 točki)



12.3. Izračunajte kazalec prvega linijskega toka.

(2 točki)

12.4. Izračunajte delovno moč trifaznega bremena.

(2 točki)

