



Šifra kandidata:

--

Državni izpitni center



M 1 8 2 7 7 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

ELEKTROTEHNIKA

==== Izpitna pola 2 ====

Torek, 28. avgust 2018 / 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 pomagate 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

$$\varepsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

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

$$F = QE$$

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

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

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

$$D = \varepsilon E = \varepsilon_0 \varepsilon_r E$$

$$U = Ed$$

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

$$\Phi_e = Q = DA$$

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

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

Enosmerna vezja

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

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

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

$$P = UI$$

$$W = Pt$$

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

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

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

Magnetno polje

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

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

$$F = BI l$$

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

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

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

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

$$\Phi = BA$$

$$M = IAB \sin \alpha$$

$$\Theta = HI$$

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

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

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

$$\omega = 2\pi f$$

$$Tf = 1$$

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

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

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

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

$$\underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} = \frac{1}{\underline{Y}}$$

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

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

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

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

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

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

$$Q \tan \delta = 1$$

$$\omega_0^2 LC = 1$$

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

Prehodni pojavi

$$u = Ri$$

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

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

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

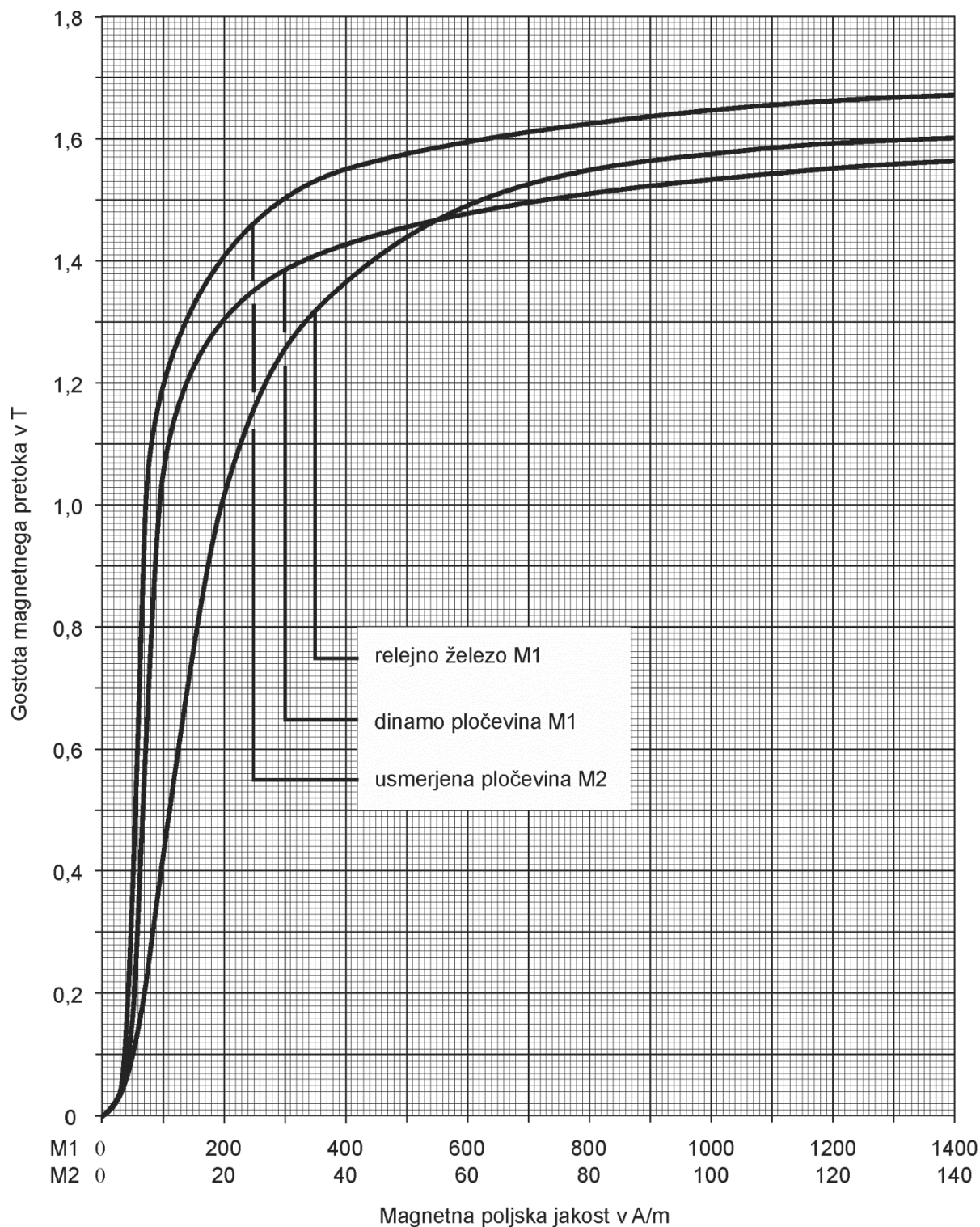
$$u = U e^{-t/\tau}$$

$$\tau = RC$$

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

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

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





M 1 8 2 7 7 1 1 2 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.

Konceptni list

Large empty rectangular area for writing the concept list.



M 1 8 2 7 7 1 1 2 0 7

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



3. Gibalna inducirana napetost je posledica gibanja prevodnega objekta v magnetnem polju. Skicirajte generator, v katerem se zaradi gibanja inducira enosmerna napetost.

(2 točki)

4. Tri enaka bremena z upornostjo R so priključena v vezavi zvezda na simetrični trifazni sistem napetosti 400/230 V . Isto breme nato povežemo v vezavo trikot.

Tok se v vsakem dovodnem vodniku po prevezavi v vezavi trikot

- A trikrat poveča.
- B $\sqrt{3}$ -krat poveča.
- C $\sqrt{3}$ -krat zmanjša.
- D trikrat zmanjša.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

(2 točki)

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.



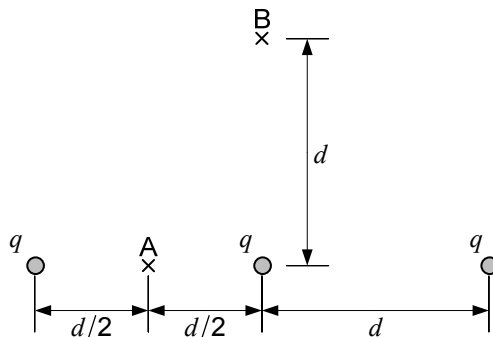
Prazna stran

OBRNITE LIST.



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

5. Trije vzporedni vodniki z enakimi gostotami nabojev $q = 20 \mu\text{C}/\text{m}$ ležijo na skupni ravnini. Oddaljenost med sosednjima vodnikoma je $d = 1000 \text{ mm}$.



- 5.1. Na kateri vodnik deluje absolutno najmanjša električna sila?

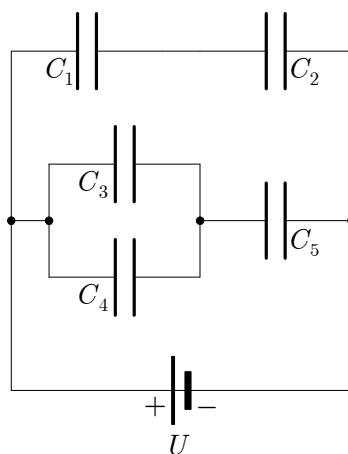
(2 točki)

- 5.2. Izračunajte absolutno vrednost električne sile na desni vodnik na dolžini 100 m.

(2 točki)



6. V vezju imajo kondenzatorji kapacitivnosti $C_1 = C_2 = 10 \text{ nF}$, $C_3 = C_4 = 20 \text{ nF}$ in $C_5 = 40 \text{ nF}$. Znana je električna energija $W_1 = 50 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ v polju kondenzatorja s kapacitivnostjo C_1 .



- 6.1. Izračunajte elektrino Q_1 na kondenzatorju C_1 .

(2 točki)

- 6.2. Izračunajte napetost U_1 na kondenzatorju C_1 .

(2 točki)



6.3. Izračunajte napetost U , na katero je priključeno kondenzatorsko vezje.

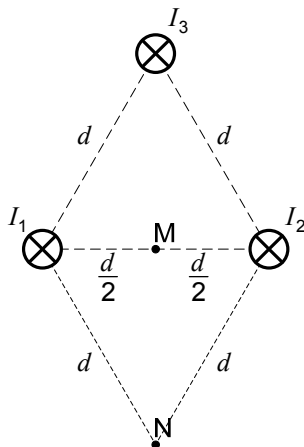
(2 točki)

6.4. Izračunajte električno energijo W celotnega kondenzatorskega vezja.

(2 točki)



7. Trije vzporedni vodniki s toki $I_1 = I_2 = I_3 = 1 \text{ kA}$ so razmeščeni v enakih oddaljenostih $d = 4 \text{ dm}$ drug do drugega.



- 7.1. Izračunajte absolutno vrednost magnetne sile med prvim in drugim vodnikom na dolžini $l = 200 \text{ m}$.

(2 točki)

- 7.2. Izračunajte absolutno vrednost magnetne sile na tretji vodnik na dolžini $l = 200 \text{ m}$.

(2 točki)



7.3. Izračunajte absolutno vrednost gostote magnetnega pretoka v točki M.

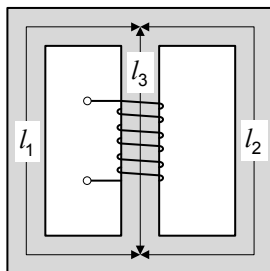
(2 točki)

7.4. Izračunajte absolutno vrednost gostote magnetnega pretoka v točki N.

(2 točki)



8. Dano je tritebrno jedro. Na srednjem stebru je navitje z ovoji $N = 150$ in tokom $I = 8$ mA. Relativna permeabilnost jedra je $\mu_r = 2 \cdot 10^4$, presek jedra je $A = 40$ cm², srednje dolžine magnetnih poti pa so: $l_1 = l_2 = 90$ cm in $l_3 = 30$ cm.



- 8.1. Narišite modelno magnetno vezje.

(2 točki)

- 8.2. Izračunajte magnetne upornosti vseh treh krakov tritebrnega jedra.

(2 točki)



8.3. Izračunajte magnetni pretok v srednjem stebru.

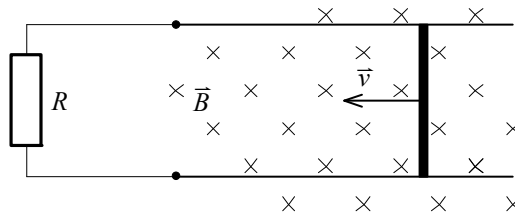
(2 točki)

8.4. Izračunajte gostote magnetnih pretokov v vseh treh krakih trisebnega jedra.

(2 točki)



9. Kovinska palica dolžine $l = 50 \text{ cm}$ se med prevodnima vodiloma v nekem trenutku pomika v levo s hitrostjo $v = 36 \text{ km/h}$. Vodili sta zaključeni z uporom upornosti $R = 2 \Omega$. Naprava je izpostavljena homogenemu magnetnemu polju gostote $B = 1,2 \text{ T}$.



- 9.1. Izračunajte napetost med vodiloma.

(2 točki)

- 9.2. Se elektroni v zanki gibljejo v smeri urinega kazalca ali v nasprotni smeri?

(2 točki)



9.3. Kolikšna je električna moč na upor?

(2 točki)

9.4. Pri kateri hitrosti palice bi bila moč na upor za polovico manjša?

(2 točki)



10. Jedro transformatorja ima magnetno upornost $R_m = 10^4$ A/Vs . Na njem sta dve navitji, primarno z ovoji $N_1 = 300$ in sekundarno z ovoji $N_2 = 100$.

10.1. Narišite jedro transformatorja z navitjema.

(2 točki)

10.2. Izračunajte lastno induktivnost primarnega navitja.

(2 točki)



M 1 8 2 7 7 1 1 2 2 3

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.

10.3. Izračunajte medsebojno induktivnost navitij.

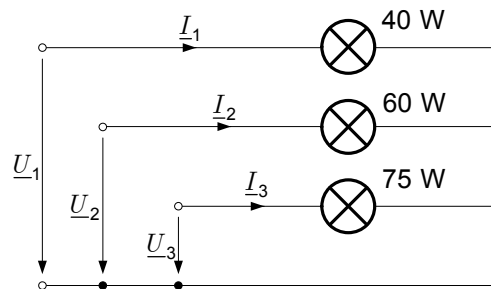
(2 točki)

10.4. Navitji vežemo zaporedno tako, da se magnetno ne podpirata. Izračunajte celoten magnetni sklep tako vezanih navitij, če je tok skozi njiju $I = 10 \text{ A}$.

(2 točki)



11. Žarnice s podatki 40 W/230 V, 60 W/230 V in 75 W/230 V priključimo na simetrični trifazni sistem 230 V/400 V v zvezdni vezavi s povratnim vodnikom. Kazalec prve fazne napetosti je $\underline{U}_1 = j230$ V.



- 11.1. Izračunajte efektivno vrednost toka I_1 .

(2 točki)

- 11.2. Izračunajte kazalec toka I_2 .

(2 točki)



11.3. Izračunajte kazalec toka v povratnem vodniku.

(2 točki)

11.4. Izračunajte potencial zvezdišča, če bi bil povratni vodnik prekinjen.

(2 točki)



12. Moč trifazne peči je $P = 18 \text{ kW}$. Njeni trije enaki grelci so vezani v trikot in priključeni na simetričen trifazni sistem z efektivno vrednostjo medfazne napetosti $U = 400 \text{ V}$.

12.1. Izračunajte efektivno vrednost I_{lin} linijskih tokov.

(2 točki)

12.2. Izračunajte efektivno vrednost tokov I_{b} skozi grelce.

(2 točki)



12.3. Izračunajte električno upornost R posameznega grelca.

(2 točki)

12.4. Za koliko vatov bi se zmanjšala moč peči, če bi bil prekinjen eden od linijskih vodnikov?

(2 točki)

