



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 0 3 2 7 7 1 1 1

JESENSKI ROK

ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola

Sreda, 3. september 2003 / 180 minut

Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki: kandidat prinese s seboj nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šestilo, 2 trikotnika, žepni računalnik. Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca in dva konceptna lista.

MATURITETNI PREIZKUS

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.

Ne obračajte strani 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 in na ocenjevalna obrazca).

Odgovore vpisujte v prostore, ki so za to predvideni, z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Slike in diagrame lahko rišete prostoročno, s svinčnikom. Pazite, da bodo jasni in čitljivi. **Naloge, pisane z navadnim svinčnikom, se ovrednotijo z nič (0) točkami.**

Izpitna pola je sestavljena iz treh delov: A, B in C. Z delom A je mogoče doseči največ 30 točk. Priporočamo Vam, da zanj porabite 45 minut. Del B je ovrednoten s 40 točkami. Priporočeni čas za njegovo reševanje je 70 minut. Z delom C lahko dobite največ 30 točk. Priporočeni čas reševanja je 65 minut.

Število točk za vsako nalogo je navedeno v izpitni poli.

Poskušajte rešiti vse naloge. Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

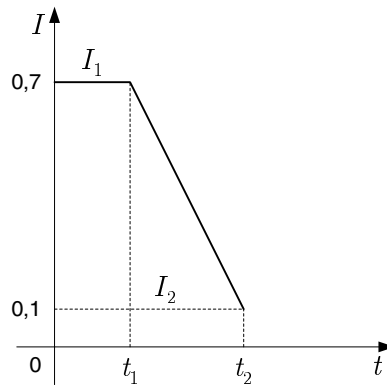
Želimo Vam veliko uspeha.

Ta pola ima 28 strani, od tega 2 prazni.

Opozorilo: Pri vseh izračunih najprej zapišete ustrežni obrazec, vstavite vanj vrednosti v osnovnih enotah in šele nato izračunate rezultat.

A01

V časovnem intervalu $\Delta t = t_2 - t_1 = 0,3$ s je električni tok v vodniku linearno upadel z vrednosti $I_1 = 0,7$ A na vrednost $I_2 = 0,1$ A.



a) Izračunajte srednjo vrednost toka I_{sr} v danem časovnem intervalu.

(1 točka)

b) Kolikšna elektrina ΔQ je v tem času stekla skozi presek vodnika?

(1 točka)

A02

Električno grelo z močjo 1 kW priključimo na napetost 230 V .

Kolikšna je upornost grela?

(2 točki)

A03

Vzporedna vezava dveh ohmskih uporov $R_1 = 10 \Omega$ in R_2 ima nadomestno upornost $R = 8 \Omega$. V vezavo teče tok $I = 5 \text{ A}$.

a) Kolikšna je neznana ohmska upornost R_2 ?

(1 točka)

b) Kolikšen tok I_2 teče skozi upor z neznano ohmsko upornostjo R_2 ?

(1 točka)

A04

V vzporedni vezavi ohmskih uporov $R_1 = 5 \Omega$ in $R_2 = 20 \Omega$ se na uporu R_1 porablja moč $P_1 = 80 \text{ W}$.

a) Kolikšna je na vzporedno vezavo priključena napetost U ?

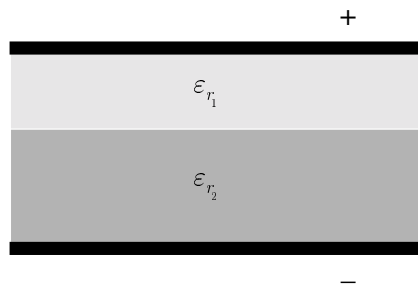
(1 točka)

b) Kolikšna moč P_2 se porablja na drugem uporu?

(1 točka)

A05

Homogeno električno polje prehaja pravokotno iz trdega papirja z relativno dielektričnostjo $\varepsilon_{r_1} = 7$ v transformatorsko olje. Električna poljska jakost v papirju je $E_1 = 1 \text{ MV/m}$, v olju pa $E_2 = 2,8 \text{ MV/m}$.



Izračunajte relativno dielektričnost ε_{r_2} transformatorskega olja?

(2 točki)

A06

V vzporedni vezavi dveh kondenzatorjev s $C_1 = 20 \mu\text{F}$ in $C_2 = 80 \mu\text{F}$ je v prvem nakopičena električna energija $W_{\text{el}} = 0,1 \text{ J}$.

Kolikšna napetost U je priključena na vzporedno vezavo?

(2 točki)

A07

V dolgi ravni tuljavi z dolžino $l = 10 \text{ cm}$ in tokom $I = 0,5 \text{ A}$ imamo magnetno poljsko jakost $H = 1000 \text{ A/m}$.

a) Določite število ovojev tuljave.

(1 točka)

b) Izračunajte gostoto magnetnega pretoka B v tuljavi.

(1 točka)

A08

V dveh urah z elektrolizo izločimo 100 g niklja. Elektrokemični ekvivalent niklja je $c = 0,304 \cdot 10^{-6} \text{ kg/C}$.

Kolikšen je bil povprečni tok pri elektrolizi?

(2 točki)

A09

Sinusna napetost je podana z izrazom:

$$u = U_m \sin(\omega t + \alpha_0),$$

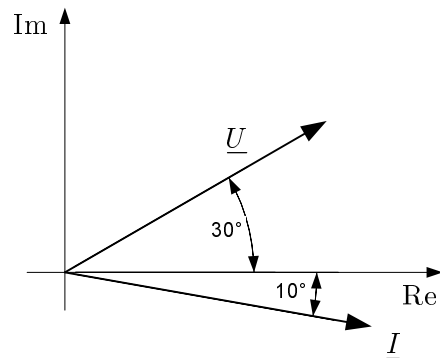
$$U_m = 50 \text{ V}, f = 50 \text{ Hz}, \alpha_0 = 45^\circ$$

Kolikšna je njena trenutna vrednost ob času $t = 4 \text{ ms}$?

(2 točki)

A10

Na sliki je predstavljen kazalčni diagram napetosti in toka.



a) Zapišite izraz za trenutno vrednost napetosti.

(1 točka)

b) Določite fazni kot med napetostjo in tokom.

(1 točka)

A11

Tok in napetost na bremenu sta dana v kompleksni obliki: $\underline{U} = 10 \text{ V}$, $\underline{I} = (1 - j) \text{ A}$.

Izračunajte kompleksno moč \underline{S} bremena.

(2 točki)

A12

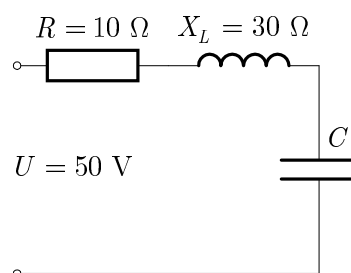
Realna tuljava z induktivnostjo $L = 20 \text{ mH}$ ima fazni kot $\varphi = 85^\circ$.

Izračunajte kvaliteto te tuljave.

(2 točki)

A13

Dan zaporedni električni krog je v resonanci.



a) Kolikšna je kapacitivna upornost kondenzatorja X_C ?

(1 točka)

b) Kolikšen tok teče v vezju?

(1 točka)

A14

Na trifazni sistem z medfazno napetostjo $U = 400 \text{ V}$ je priključena trifazna električna peč v vezavi zvezda z močjo 4 kW ($\cos \varphi = 1$).

Kolikšni toki tečejo v dovodnih vodnikih?

(2 točki)

A15

Kondenzator s kapacitivnostjo $C = 9 \mu\text{F}$ naelektrimo na napetost 400 V . Napetost odklopimo in nato na kondenzator priključimo ohmski upor z upornostjo $R = 100 \text{ k}\Omega$.

a) Kolikšna je časovna konstanta prehodnega pojava τ ?

(1 točka)

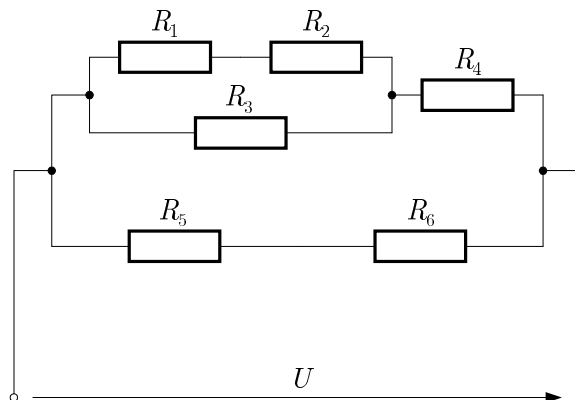
b) V kolikšnem času se bo kondenzator praktično razelektril?

(1 točka)

Opozorilo: Pri vseh izračunih najprej zapišete ustrežni obrazec, vstavite vanj vrednosti v osnovnih enotah in šele nato izračunate rezultat.

B01

Na dano vezavo uporov z upornostmi $R_1 = R_3 = 60 \Omega$, $R_2 = R_5 = 120 \Omega$, $R_4 = 135 \Omega$ in $R_6 = 150 \Omega$ je priključena enosmerna napetost $U = 180 \text{ V}$.



a) Določite nadomestno upornost R_a zgornje veje.

(4 točke)

b) Določite nadomestno upornost R_b spodnje veje.

(2 točki)

c) Določite nadomestno upornost R vezave.

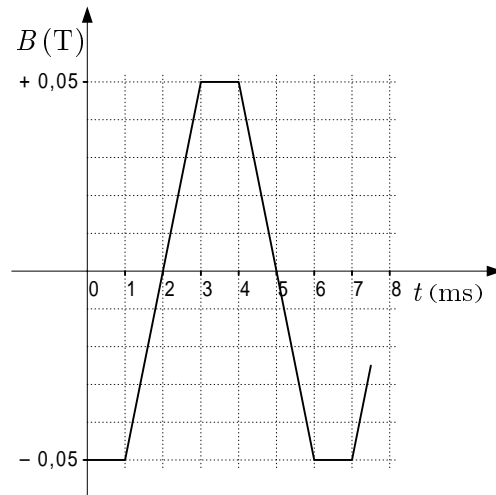
(2 točki)

d) Določite moč P vezave.

(2 točki)

B02

Toroidna tuljava s 100 ovoji ima prerez 20 cm^2 . V njej se spreminja gostota magnetnega pretoka po narisanim časovnim diagramu.



a) Kolikšen je največji magnetni pretok?

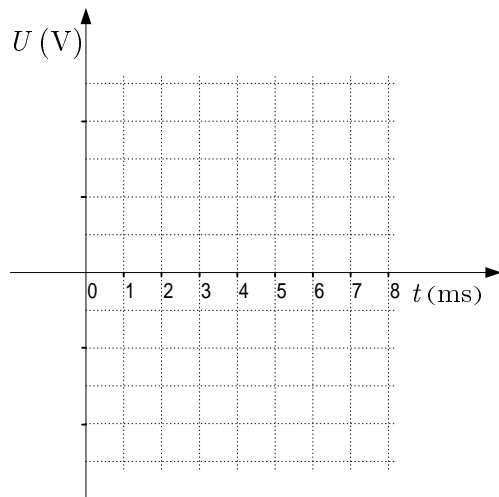
(2 točki)

b) Kolikšne so inducirane napetosti v posameznih časovnih intervalih?

(4 točke)

c) V diagram vrišite potek inducirane napetosti.

(4 točke)



B03

Realna tuljava brez železnega jedra je priključena na sinusno napetost z efektivno vrednostjo 12 V in frekvenco 300 Hz. Ohmska upornost navitja je 5Ω , tok skozi tuljavo pa 0,5 A.

a) Narišite nadomestno vezje za realno tuljavo.

(2 točki)

b) Izračunajte induktivnost tuljave.

(4 točke)

c) Izračunajte delovno moč, ki se porablja v tuljavi.

(2 točki)

d) Izračunajte izgubni kot dane tuljave.

(2 točki)

B04

Iz generatorja napetosti $u = 20\sqrt{2} \sin(\omega t + 60^\circ)$ V in krožne frekvence $\omega = 10^4$ rad/s teče v vezje tok $i = 2\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ)$ A.

a) Zapišite kompleksorja napetosti in toka.

(2 točki)

b) Izračunajte upornosti elementov nadomestne vzporedne vezave vezja.

(4 točke)

c) Določite jalovo moč vezja.

(2 točki)

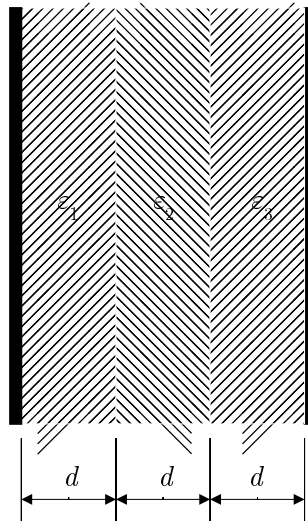
d) Izračunajte kapacitivnost dodatnega vzporedno vezanega kondenzatorja tako, da bosta tok in napetost v fazi.

(2 točki)

Opozorilo: Pri vseh izračunih najprej zapišete ustrežni obrazec, vstavite vanj vrednosti v osnovnih enotah in šele nato izračunate rezultat.

C01

V ploščatem kondenzatorju so zaporedno položeni trije dielektriki debeline $d = 1 \text{ mm}$ in relativnih dielektričnosti $\varepsilon_{r1} = 6$, $\varepsilon_{r2} = 2$ in $\varepsilon_{r3} = 1$. Na dielektriku $\varepsilon_1 = 6\varepsilon_0$ je napetost 10 V ($\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s/V m}$).



a) Kolikšne so električne poljske jakosti v posameznih dielektrikih?

(3 točke)

b) Kolikšne so gostote električnih pretokov v posameznih dielektrikih?

(3 točke)

c) Določite napetost, ki je priključena na kondenzator.

(2 točki)

d) V kakšnem razmerju sta električni energiji v drugem in tretjem dielektriku?

(2 točki)

C02

Po treh vzporednih vejah tečejo sinusni toki s trenutnimi vrednostmi:

$$i_1 = 10 \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ A}, i_2 = 10 \sin(\omega t - 30^\circ) \text{ A} \text{ in } i_3 = 10 \sin(\omega t - 90^\circ) \text{ A}.$$

a) Narišite kazalčni diagram vseh treh tokov in njihove vsote v merilu $M = 5\text{A/cm}$.

(4 točke)

b) Iz kazalčnega diagrama odčitajte kot med tokoma I_1 in I_3 .

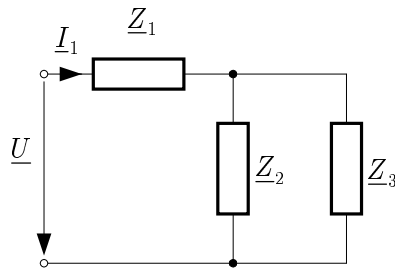
(2 točki)

- c) Iz kazalčnega diagrama odčitajte maksimalno vrednost skupnega toka in zapišite izraz za njegovo trenutno vrednost.

(4 točke)

C03

Pri priključenju napetosti $\underline{U} = 200 e^{j0^\circ} \text{ V}$ so v dani vezavi znane kompleksne moči na elementih: $\underline{S}_1 = j400 \text{ var}$, $\underline{S}_2 = (200 - j1200) \text{ VA}$ in $\underline{S}_3 = 600 \text{ W}$.



a) Kolikšna je skupna kompleksna moč \underline{S} vezave v komponentni in eksponentni obliki?

(2 točki)

b) Izračunajte fazni kot φ in faktor moči $\cos \varphi$ vezave.

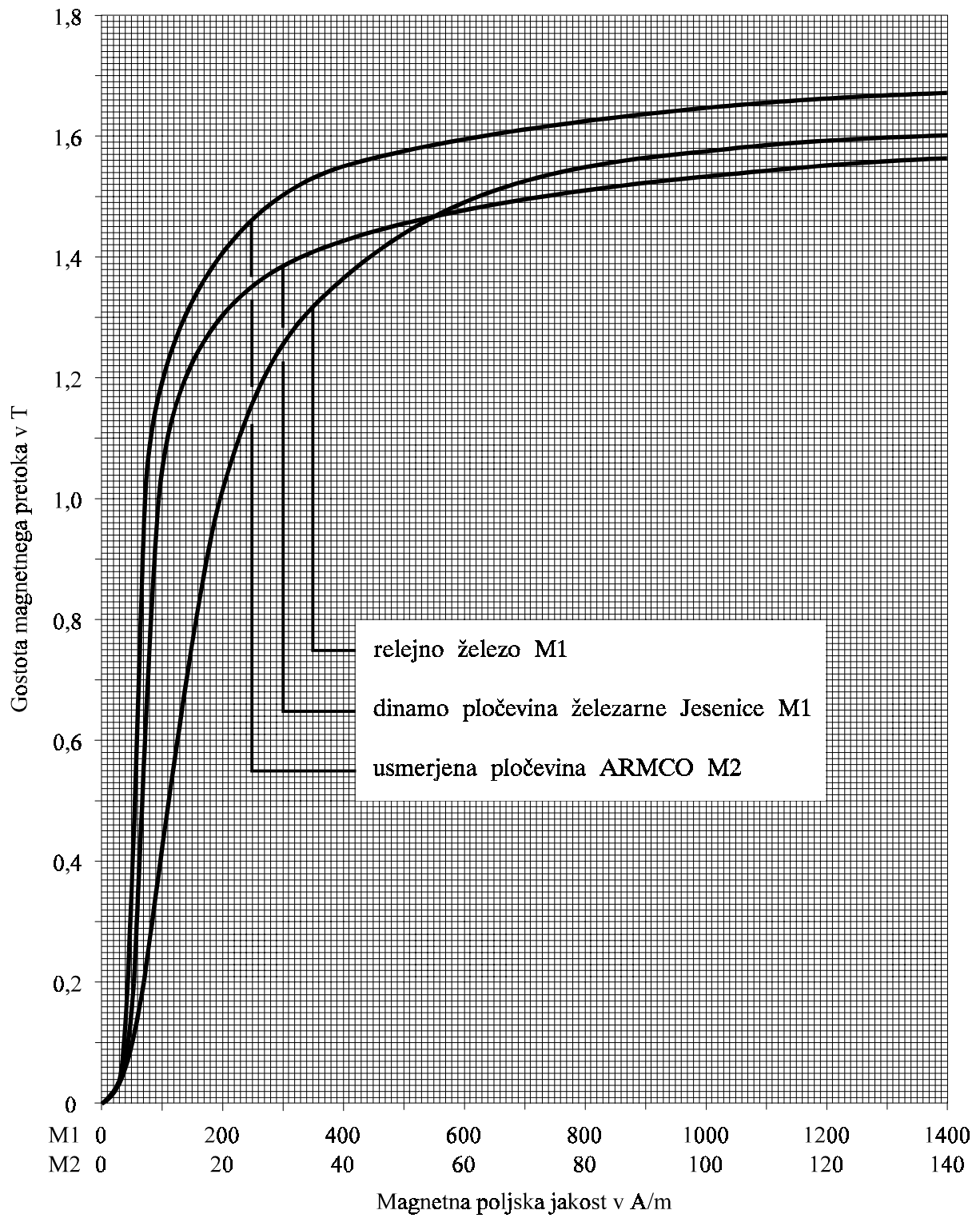
(2 točki)

c) Kolikšna je kompleksna efektivna vrednost toka \underline{I}_1 , ki priteka v vezavo?

(4 točke)

d) Kolikšne so napetosti \underline{U}_1 in $\underline{U}_2 = \underline{U}_3$?

(2 točki)



PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN