



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



SPOMLADANSKI ROK

ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola

Ponedeljek, 7. junij 2004 / 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.

SPLOŠNA MATURA

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.

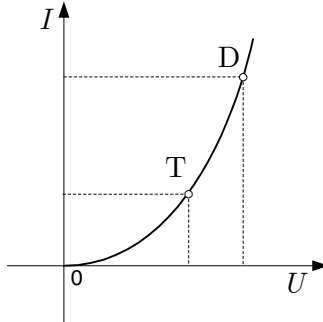
Želimo Vam veliko uspeha.

Ta pola ima 28 strani, od tega 5 praznih.

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

A01

Podana je karakteristika UI nelinearnega porabnika. Na njej sta označeni delovni točki T in D.



V izbrani delovni točki T ima porabnik določeno upornost R . Pri večjem toku v delovni točki D je njegova upornost:

- A manjša,
- B večja,
- C enaka,

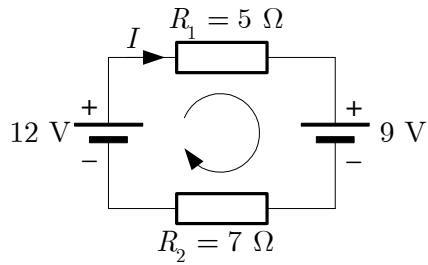
kakor v delovni točki T.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

(2 točki)

A02

Dano je vezje z dvema izvoroma napajanja.



a) Zapišite Kirchhoffov zakon zanke (smer obhoda je označena).

(1 točka)

b) Določite tok v vezju.

(1 točka)

A03

Vzporedno k uporu z upornostjo $R_1 = 10 \Omega$ vežemo upor R_2 . Skupna upornost obeh uporov je $R = 8 \Omega$.

Kolikšna je upornost upora R_2 ?

(2 točki)

A04

V vzporedni vezavi uporov z upornostima $R_1 = 20 \Omega$ in $R_2 = 50 \Omega$ se na uporu R_1 porablja moč $P_1 = 500 \text{ W}$.

a) Kolikšna je priključena napetost U ?

(1 točka)

b) Kolikšna moč P_2 se porablja na uporu R_2 ?

(1 točka)

A05

Kondenzatorja s kapacitivnostima $C_1 = 20 \mu\text{F}$ in $C_2 = 60 \mu\text{F}$ sta vezana zaporedno. V polju kondenzatorja C_1 je nakopičena električna energija $W_1 = 22,5 \mu\text{J}$.

Kolikšni sta elektrini Q_1 in Q_2 ?

(2 točki)

A06

**Toroidna tuljava z jedrom iz nemagnetnega materiala ima srednjo dolžino $l_s = 24$ cm .
Vzbujalno navitje ima 500 obojev; po njih teče tok 2,4 A ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Vs/Am).**

a) Kolikšna je magnetna poljska jakost H v tuljavi?

(1 točka)

b) Izračunajte gostoto magnetnega pretoka B .

(1 točka)

A07

Skozi dolgo zračno tuljavo teče tok $I = 10$ A , v tuljavi pa je nakopičena magnetna energija $W_m = 2$ mJ.

Kolikšna je induktivnost L tuljave?

(2 točki)

A08

Sinusna napetost se spreminja po enačbi $u = 220\sqrt{2} \sin(314t + 45^\circ)$, tok pa po enačbi $i = 5,5\sqrt{2} \sin(314t - 30^\circ)$.

a) Kolikšen je fazni kot φ vezave?

(1 točka)

b) Narišite kazalčni diagram napetosti in toka ter označite fazni kot φ .

(1 točka)

A09

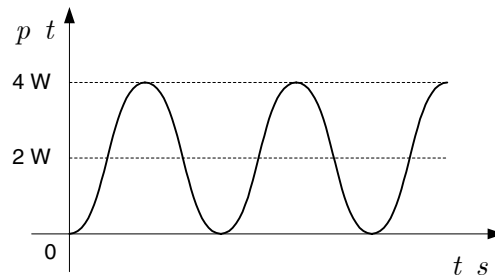
Za pozlatitev medalje je treba izločiti iz elektrolita $m = 3$ g zlata. Tok galvanizacije smo nastavili na vrednost $I = 2$ A. Elektrokemični ekvivalent zlata je $c = 2,043 \cdot 10^{-6}$ kg/As.

Določite potreben čas t , v katerem bo medalja pozlačena.

(2 točki)

A10

Iz sinusnega generatorja priteka v breme moč, ki ima narisan časovni potek.



Breme je:

- A ohmsko,
- B ohmsko-induktivno,
- C induktivno.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

(2 točki)

A11

Sinusna napetost z efektivno vrednostjo 110 V poganja skozi porabnik tok z efektivno vrednostjo 5 A . Komplexorja napetosti in toka sta $\underline{U} = 110 e^{j0^\circ}\text{ V}$ in $\underline{I} = 5 e^{-j30^\circ}\text{ A}$.

Izračunajte kompleksor moči \underline{S} porabnika.

(2 točki)

A12

Realna zračna tuljava z induktivnostjo $L = 10\text{ mH}$ ima pri krožni frekvenci $\omega = 500\text{ rad/s}$ kvaliteto $Q = 20$.

Kolikšna je ohmska upornost R navitja tuljave?

(2 točki)

A13

Zaporedni nihajni krog z uporom upornosti $R = 1 \Omega$, tuljavo induktivnosti $L = 10 \mu\text{H}$ in kondenzatorjem kapacitivnosti $C = 100 \text{ nF}$ je vzbujan s harmoničnim virom efektivne napetosti $U_g = 15 \text{ V}$ z resonančno frekvenco.

Kolikšna je maksimalna energija W_m magnetnega polja tuljave?

(2 točki)

A14

Trifazna električna peč, ki je priključena na trifazno omrežje z medfazno napetostjo $U = 400 \text{ V}$, ima moč $P = 4 \text{ kW}$ in faktor moči $\cos \varphi = 1$.

Kolikšni so linijski toki?

(2 točki)

A15

Kondenzator priključimo na enosmerno napetost U v času $t = 0$ prek ohmskega upora upornosti R .

Skicirajte časovna diagrama polnilnega toka in napetosti na uporu (ne na kondenzatorju).

(2 točki)

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

B01

Električni motor dviga dvigalo z maso 2400 kg. Hitrost dviganja je 4 m/s, izkoristek dvigala in motorja skupaj je 75 %.

a) Kolikšna je koristna moč pri dviganju dvigala?

(3 točke)

b) Kolikšna je električna moč motorja?

(3 točke)

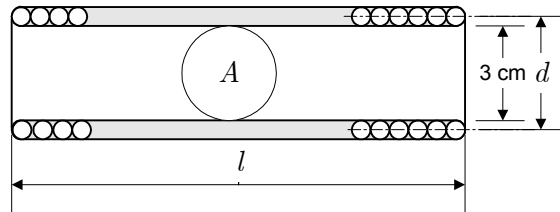
c) Kolikšno koristno delo opravi v 2 minutah?

(4 točke)

PRAZNA STRAN

B02

Žico s premerom 1,5 mm in dolžino 50 m navijemo v eni plasti na tuljavnik s premerom 3 cm. Tuljava je zračna. Po tuljavi teče tok z gostoto 5 A/mm^2 .



a) Izračunajte navijalni premer d in dolžino enega ovoja.

(2 točki)

b) Izračunajte število ovojev, dolžino tuljave in notranji prerez A tuljave.

(3 točke)

c) Izračunajte lastno induktivnost tuljave.

(3 točke)

d) Kolikšna je gostota magnetnega pretoka v notranjosti tuljave?

(2 točki)

B03

Tri različne impedanice so vezane v zvezdo z nevtralnimi vodnikom. Absolutna vrednost vsake je 100Ω . Prva fazna impedanca je ohmska, druga kapacitivna, tretja pa induktivna.

Priključene so na simetrični trifazni sistem napetosti s fazno napetostjo $U_f = 230 \text{ V}$ ($U_1 = 230 \text{ V}$).

a) Izračunajte kompleksne fazne toke \underline{I}_{f1} , \underline{I}_{f2} in \underline{I}_{f3} .

(3 točke)

b) Izračunajte tok v nevtralnem vodniku.

(2 točki)

c) Kolikšna je trifazna kompleksna moč \underline{S} ?

(5 točk)

B04

Idealna tuljava z induktivnostjo $L = 63,7$ mH je priključena na sinusno napetost

$$u = 100\sqrt{2} \sin(314t) \text{ V.}$$

a) Izračunajte induktivno upornost tuljave.

(2 točki)

b) Izračunajte efektivno vrednost toka v tuljavi in zapišite izraz za njegovo trenutno vrednost.

(4 točke)

c) Kolikšna je jalova moč tuljave?

(2 točki)

d) Določite maksimalno vrednost energije magnetnega polja.

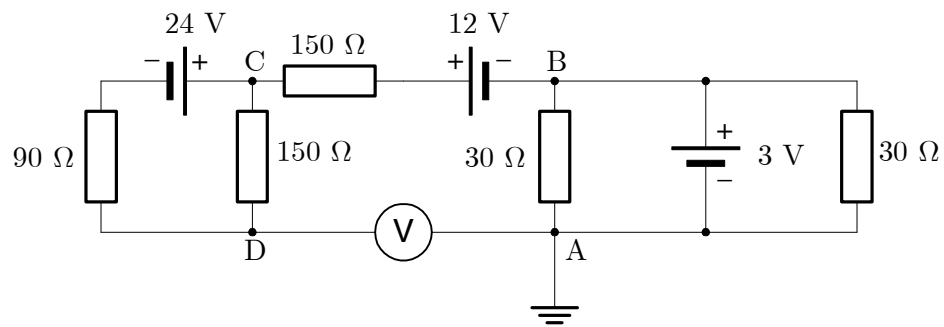
(2 točki)

PRAZNA STRAN

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

C01

Na sliki je enosmerno vezje. Priključeni voltmeter ima neskončno notranjo upornost, kar pomeni odprti sponki D – A .



a) Določite potenciala v točkah A, B, C in D.

(5 točk)

b) Kolikšno napetost kaže voltmeter?

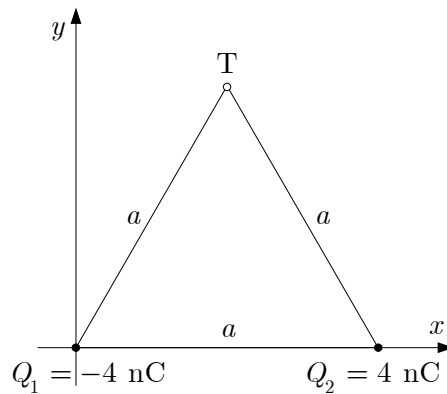
(1 točka)

c) Koliko moči se porablja v vezju?

(4 točke)

C02

Točkasti elektrini $Q_1 = -4 \text{ nC}$ in $Q_2 = 4 \text{ nC}$ sta v medsebojni razdalji $a = 40 \text{ cm}$ v zraku. Točka T tvori z lego elektrin enakostranični trikotnik, kot je prikazano na sliki.



a) V zgornjo sliko vrišite električno poljsko jakost \vec{E}_1 v točki T in izračunajte njeno vrednost.

(3 točke)

b) V zgornjo sliko vrišite električno poljsko jakost \vec{E}_2 v točki T in izračunajte njeno vrednost.

(3 točke)

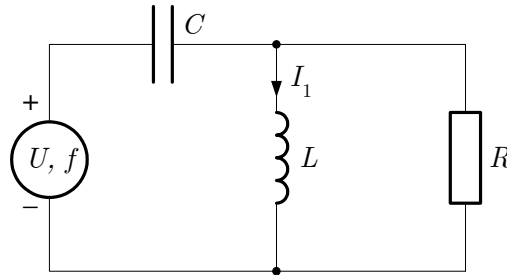
c) V zgornjo sliko vrišite skupno električno poljsko jakost \vec{E} v točki T in izračunajte njeno vrednost.

(4 točke)

PRAZNA STRAN

C03

Na sliki je podano električno vezje. Upornost upora je $R = 40 \Omega$, induktivnost tuljave je $L = 1 \text{ mH}$, kapacitivnosti kondenzatorja C pa ne poznamo. Napetost izvora $u = 20\sqrt{2} \sin \omega t \text{ V}$ ima krožno frekvenco $\omega = 4 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$.



a) Določite impedanco \underline{Z}_{RL} vzporedne RL vezave.

(2 točki)

b) Kolikšna naj bo kapacitivnost kondenzatorja, da bo vezje (nadomestni zaporedni krog) v resonanci?

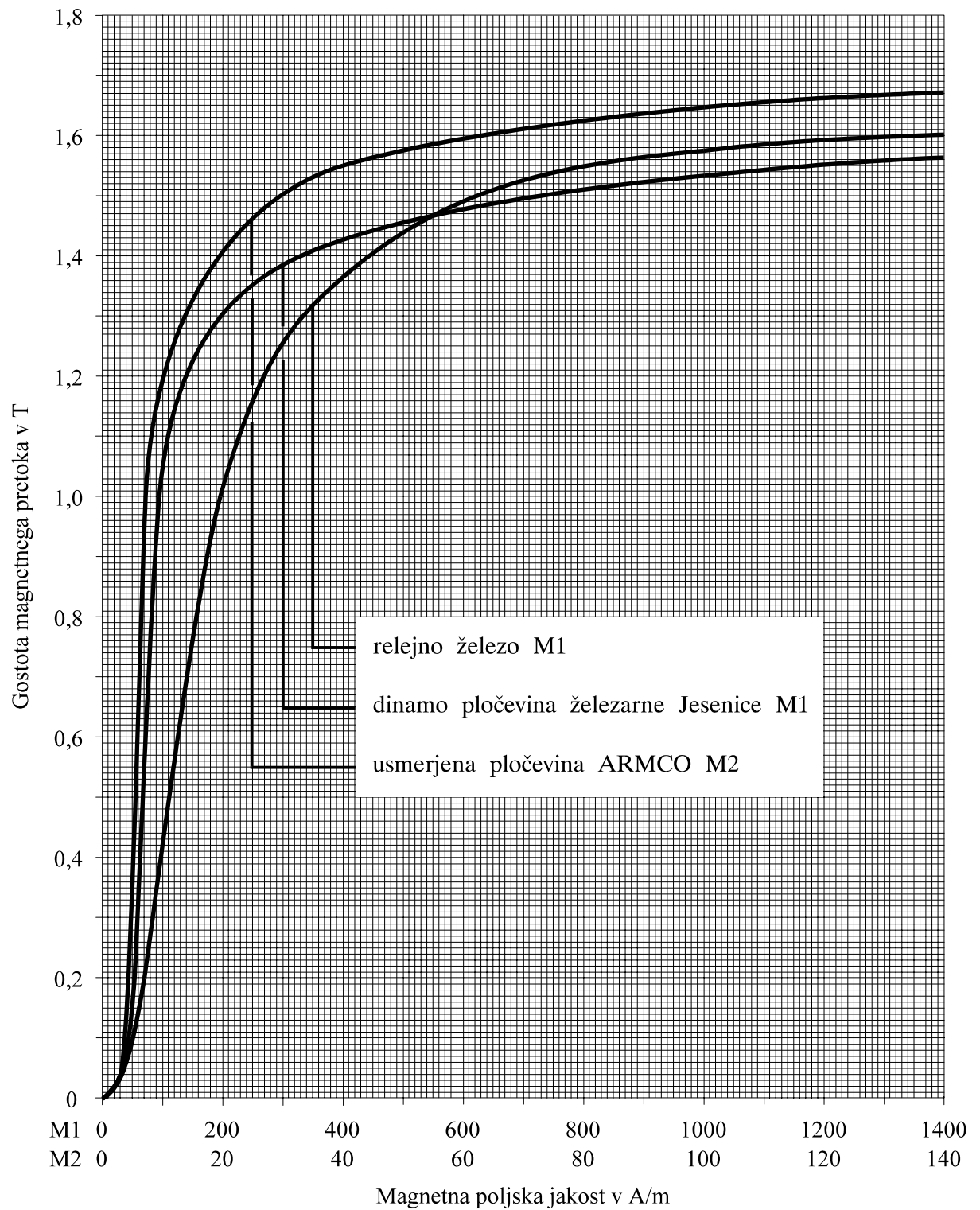
(2 točki)

c) Kolikšna je moč generatorja v resonanci?

(2 točki)

d) Določite jalovo moč kondenzatorja in jalovo moč tuljave v resonanci.

(4 točke)



PRAZNA STRAN

PRAZNA STRAN