

DRŽAVNO NATJECANJE  
IZ OSNOVA ELEKTROTEHNIKE I MJERENJA U ELEKTROTEHNICI  
šk. godina 2011./2012.

Zaporka:

**ZADATCI ZA TEORIJSKI DIO NATJECANJA**

**Naputak za natjecatelje:**

1. Raspoloživo vrijeme za rad je 150 minuta.
2. Rješenja upisati u za to predviđenu tablicu kemijskom olovkom. Upisani rezultati moraju proizlaziti iz priloženog postupka izrade, u suprotnom učenik za taj dio dobiva 0 bodova.
3. Dopuštena je uporaba kalkulatora.
4. Dopuštena je uporaba udžbenika odobrenih od Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.
5. Nije dopuštena uporaba zbirki zadataka.
6. Nije dopuštena uporaba mobitela.
7. Pažljivo čitajte zadatke!

**S R E T N O !**

Mogući broj bodova:        70

Učinak:

Potpis članova prosudbenog povjerenstva :

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

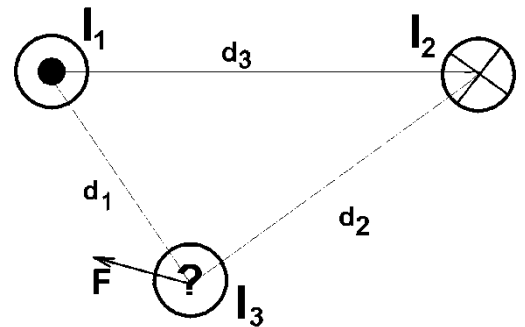
3. \_\_\_\_\_

Kutina, 26. i 27. travnja 2012.

### ZADATAK 1.

Tri vodiča postavljena su u zraku u vrhove pravokutnog trokuta. Treba izračunati silu po metru duljine na vodič i odrediti smjer struje  $I_3$  kroz vodič, tako da sila na vodič ima zadani smjer. Skicirajte vektore.

Zadano je:  $I_1=100$  A;  $I_2=150$  A;  $I_3=70$  A  
 $d_1=50$  cm;  $d_2=120$  cm;  $d_3=130$  cm



Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$B_1$		1	
$B_2$		1	
$B_{12}$		2	
$F/I$		1	
Skica smjera struje i gustoće magnetskog toka		2	
<b>UKUPNO BODOVA</b>		<b>7</b>	

### Rješenje 1.:

## **Rješenje 1.:**

## ZADATAK 2.

Zavojnica s potpuno zatvorenom feromagnetskom jezgrom presjeka  $S_{Fe} = 16 \text{ cm}^2$ , srednje duljine silnica  $l_{Fe} = 40 \text{ cm}$  ima  $N = 400$  namotaja. Kroz zavojnicu teče struja  $I = 0.32 \text{ A}$  i stvara u jezgri magnetski tok gustoće  $0.8\text{T}$ .

Izračunaj induktivitet zavojnice  $L$ , relativnu permeabilnost željaza  $\mu_r$  pri toj struji i magnetski tok  $\Phi$ .

Koliki je iznos (apsolutna vrijednost) napona samoindukcije  $u_s$  u toj zavojnici, ako u vremenu  $\Delta t = 0.1 \text{ s}$  struja linearno padne na nulu. Pretpostavite da je pri tome relativna permeabilnost željeza konstantna.

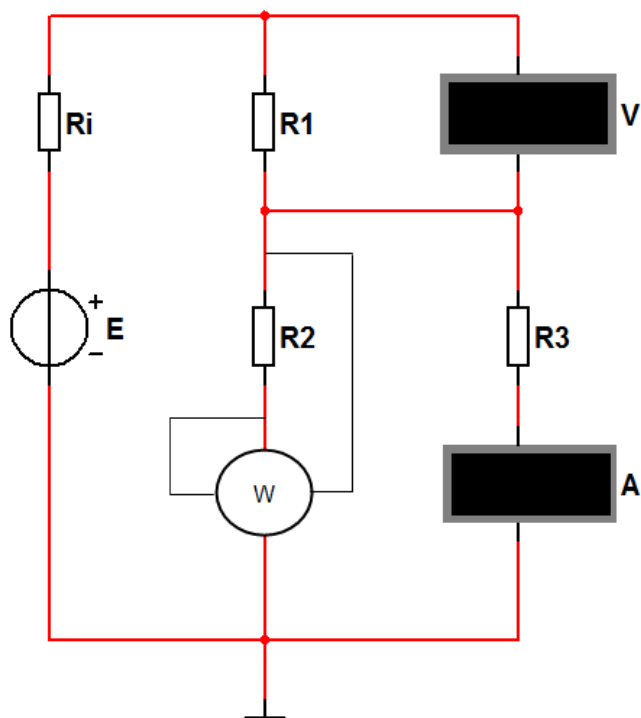
Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$L =$		3	
$\mu_r =$		1	
$\Phi =$		1	
$u_s =$		2	
<b>UKUPNO BODOVA</b>		<b>7</b>	

### Rješenje 2.:

## **Rješenje 2.:**

### ZADATAK 3.

Instrumenti uključeni u mrežu prema slici mjere:  $U_V=15V$ ,  $I_A=2A$ ,  $P=5W$ . Ako je poznat iznos otpora  $R_2=5\Omega$  i  $R_i=1\Omega$  odredi snagu izvora  $P_i$ .



Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$R_{uk}$		2	
$I_{uk}$		2	
$P_i$		3	
<b>UKUPNO BODOVA</b>		<b>7</b>	

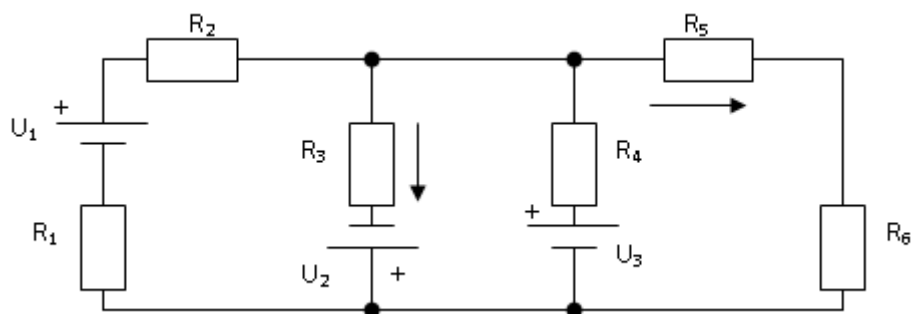
**Rješenje 3.:**

### **Rješenje 3.:**

#### ZADATAK 4.

Na slici je prikazana električna mreža. Primjenom Millmanovog teorema odredi struju kroz otpor  $R_3$  i  $R_5$ .

$$\begin{aligned}R_1 &= 1 \, \Omega \\R_2 &= 1 \, \Omega \\R_3 &= 6 \, \Omega \\R_4 &= 3 \, \Omega \\R_5 &= 4.5 \, \Omega \\R_6 &= 1.5 \, \Omega \\U_1 &= 14 \, \text{V} \\U_2 &= 42 \, \text{V} \\U_3 &= 42 \, \text{V}\end{aligned}$$



Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$U_{AB} =$		3	
$I_3 =$		2	
$I_{56} =$		2	
<b>Ukupno bodova</b>		<b>7</b>	

**Rješenje 4.:**

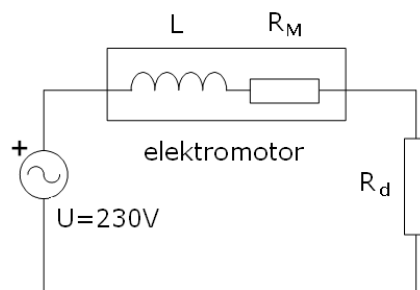


## Rješenje 4.:

### ZADATAK 5.

Odredi iznos otpora otpornika  $R_d$  koji je potrebno spojiti u seriju s elektromotorom (induktivnim trošilom) nazivnih podataka ( $P_n=220 \text{ W}$ ,  $U_n=110 \text{ V}$ ,  $\cos\varphi=0,8$ ) s ciljem da se trošilu omogući rad na nazivnom naponu u gradskoj mreži ( $U = 230 \text{ V}$ ).

Nacrtaj vektorski dijagram.



Veličina	Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
	Rezultat			
$U_{RM}$			1	
$U_L$			1	
$I$			1	
$U_{Ruk}$			1	
$U_{Rd}$			1	
$R_d$			1	
vektorski dijagram			1	
<b>Ukupno bodova</b>			<b>7</b>	

**Rješenje 5.:**

## Rješenje 5.:

**ZADATAK 6.**

Kolikom je frekvencijom  $f$  izvršeno mjerenje U-I metodom omskog otpora  $R$  i induktiviteta  $L=12\text{mH}$  mjernog svitka, ako je kod istosmjernog izvora napajanja izmjeren napon  $4,23\text{V}$  i struja  $1,85\text{A}$ , a kod izmjeničnog sinusoidalnog izvora napajanja  $25,22\text{V}$  i  $0,94\text{A}$ ? Koliki je otpor  $R$  mjerenog svitka ?

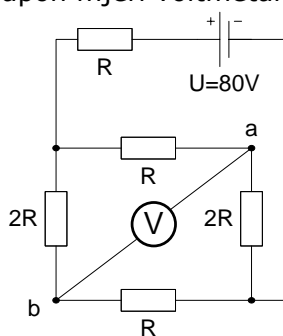
Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$R_L$		2	
$Z_L$		1	
$X_L$		2	
$\omega$		1	
$f$		1	
<b>Ukupno bodova</b>		<b>7</b>	

**Rješenje 6.:**

## Rješenje 6.:

**ZADATAK 7.**

Koliki napon mjeri voltmetar između točaka a i b u spoju na slici, ako je  $U= 80\text{ V}$ ?



Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$\varphi_a$		3	
$\varphi_b$		3	
$U_{ab}$		1	
<b>Ukupno bodova</b>		<b>7</b>	

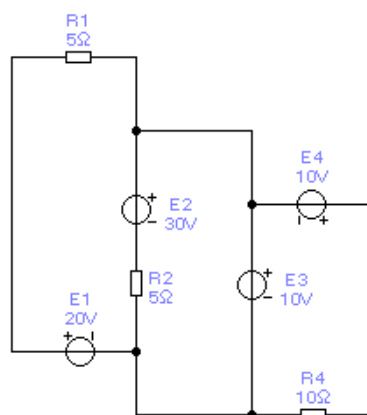
**Rješenje 7.:**

## Rješenje 7.:

### ZADATAK 8.

U mreži na slici metodom superpozicije potrebno je odrediti jakost struje kroz izvor  $E_3$  ( $I_3=?$ ).

Poznato je:  $R_1=5\Omega$ ;  $R_2=5\Omega$ ;  $R_4=10\Omega$ ;  
 $E_1=20V$ ;  $E_2=30V$ ;  $E_3=10V$ ;  $E_4=10V$



Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$I_3'$ (A)		1	
$I_3''$ (A)		1	
$I_3'''$ (A)		2	
$I_3''''$ (A)		1	
$I_3$ (A)		2	
<b>Ukupno bodova</b>		<b>7</b>	

**Rješenje 8.:**



## Rješenje 8.:

**ZADATAK 9.**

Na gradsku mrežu (230V,50Hz) su priključeni aparat za zavarivanje, elektromotor i peć za zagrijavanje. Aparat za zavarivanje troši snagu 6kW uz  $\cos\varphi_1=0,5$  (ind.), motor troši 12kW uz  $\cos\varphi_2=0,8$  (ind.), a peć 10kW uz  $\cos\varphi_3=1$ .

Odredi kolika je ukupna struja iz izvora i uz koji  $\cos\varphi_{uk}$ .

Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$Q_{Luk}$		2	
$P_{uk}$		1	
$S$		2	
$I$		1	
$\cos\varphi_{uk}$		1	
<b>UKUPNO BODOVA</b>		<b>7</b>	

**Rješenje 9.:**

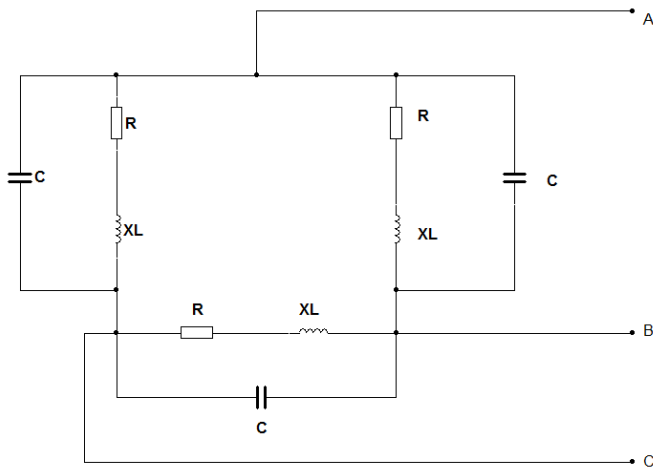
## Rješenje 9.:

### ZADATAK 10.

Simetrično trofazno trošilo spojeno je u trokut prema slici.

Poznato je:  $R=9\Omega$ ;  $f=50\text{Hz}$  te ukupan faktor snage  $\cos\varphi'=0,8$  (uključujući i kompenzacijske kondenzatore). Jalova snaga na svakom od kondenzatora iznosi  $Q_c=6352,5\text{ kVAR}$ . Struje kroz induktivitete iznose  $1100\text{ A}$ .

Izračunaj kapacitet kompenzacijskih kondenzatora  $C$  i induktivni otpor  $X_L$  za zadane podatke i provedenu kompenzaciju snage.



Rješenja		Mogući bodovi	Učinak
Veličina	Rezultat		
$X_L$		4	
$C$		3	
<b>Ukupno bodova</b>		<b>7</b>	

**Rješenje 10.:**

## **Rješenje 10.:**