

MINISTARSTVO ZNANOSTI OBRAZOVANJA I ŠPORTA

AGENCIJA ZA STRUKOVNO OBRAZOVANJE I OBRAZOVANJE ODRASLIH

DRŽAVNO NATJECANJE IZ OSNOVA ELEKTROTEHNIKE I MJERENJA U ELEKTROTEHNICI

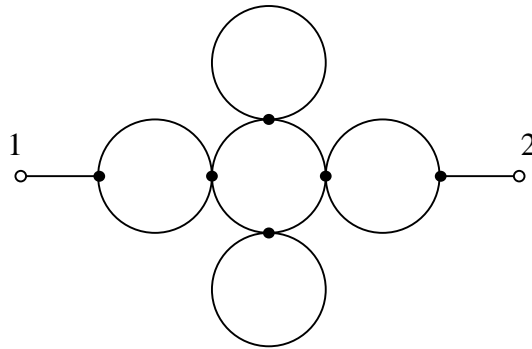
## **KRATKA PITANJA SA RJEŠENJIMA**

### **Naputak za natjecatelje i nastavnike:**

1. Od pribora učenik smije imati kalkulator i kemijsku olovku
2. Učenik pri rješavanju zadataka može raditi zabilješke na testu
3. Svako pitanje ima samo jedan točan odgovor
4. Odgovor ne mora biti obrazložen
5. Učenik može ispraviti pogrešno označen odgovor isključivo uz paraf dežurnog nastavnika
6. Točan odgovor donosi 2 boda, neodgovoren 0 bodova a za pogrešno zaokružen odgovor oduzima se 0.5 boda
7. Vrijeme za izradu zadatka je 30 minuta.

## 1. ZADATAK

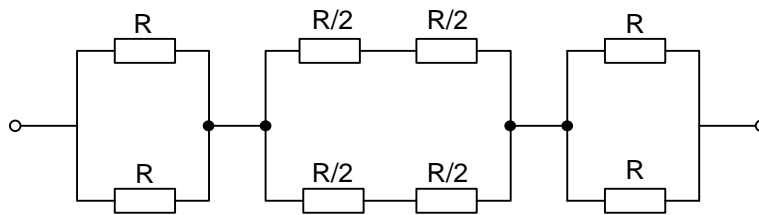
Pet jednakih kolutova od otpornog materijala spojeno je kao na slici. Koliki otpor će izmjeriti ohmmetar ako ga priključimo između točaka 1 i 2? Pojedinačni otpor koluta je  $2R$ .



<b>a</b>	$R$	<b>b</b>	$1.5R$	<b>c</b>	$2R$	<b>d</b>	$3R$
----------	-----	----------	--------	----------	------	----------	------

Rješenje:

Gornji i donji krug su kratko spojeni i ne uzimaju se u obzir. Preostala tri kruga možemo prikazati na slijedeći način:



$$R_{UK} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = 1.5R$$

## 2. ZADATAK

Dva pločasta kondenzatora spojena su serijski na izvor istosmjernog napona. Što se dogodi s ukupnom količinom naboja  $Q$  na kondenzatorima ako jednom od kondenzatora približimo ploče?

<b>a</b>	Ostane ista	<b>b</b>	Poveća se	<b>c</b>	Smanji se	<b>d</b>	Ne može se odrediti
----------	-------------	----------	-----------	----------	-----------	----------	---------------------

Rješenje:

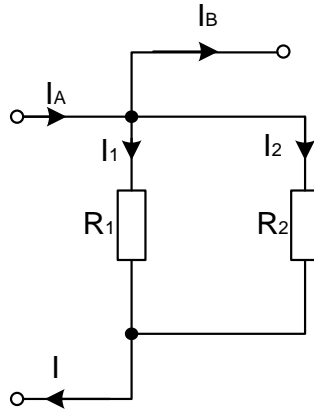
Smanjenje razmaka  $d$  dovodi do povećanja kapaciteta dotičnog kondenzatora. Zbog toga se povećava i ukupni kapacitet  $C_{UK}$ . Obzirom da za ukupni naboj  $Q$  na kondenzatorima vrijedi

$$Q = C_{UK}U,$$

**ukupni naboj će se povećati.**

### 3. ZADATAK

Za dio mreže prema slici odredite vrijednost struje  $I_A$ . Zadano je:  $I_2=10A$ ,  $I_B=15A$ ,  $R_1=6\Omega$ ,  $R_2=12\Omega$ .



<b>a</b>	15A	<b>b</b>	30A	<b>c</b>	35A	<b>d</b>	45A
----------	-----	----------	-----	----------	-----	----------	-----

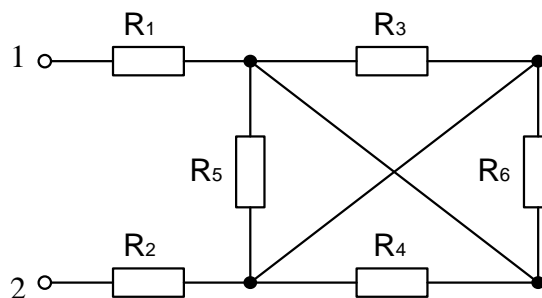
Rješenje:

$$I_1 = 2I_2 = 20A$$

$$I_A = I_B + I_1 + I_2 = 45A$$

### 4. ZADATAK

Za pasivnu otpornu mrežu prema slici odredite ukupni otpor  $R_{12}$ . Zadano je:  $R_1=128\Omega$ ,  $R_2=100\Omega$ ,  $R_3=R_4=240\Omega$ ,  $R_5=R_6=360\Omega$ .



<b>a</b>	100Ω	<b>b</b>	200Ω	<b>c</b>	300Ω	<b>d</b>	400Ω
----------	------	----------	------	----------	------	----------	------

Rješenje:

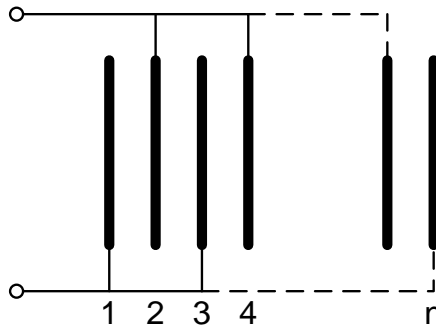
Otpornici  $R_3, R_4, R_5, R_6$  su paralelno spojeni

$$R_{3456} = \frac{R_3 \cdot R_4 \cdot R_5 \cdot R_6}{R_3 + R_4 + R_5 + R_6} = 72\Omega$$

$$R_{UK} = R_1 + R_2 + R_{3456} = 128 + 100 + 72 = 300\Omega$$

## 5. ZADATAK

Višeslojni pločasti kondenzator sastoji se od  $n$  jednakih ploča površine  $s$  koje su međusobno razmaknute na udaljenost  $d$ . Ako su ploče međusobno spojene kao na slici, koji od ponuđenih izraza za kapacitet tog višeslojnog kondenzatora je točan? Dielektrična konstanta izolatora među pločama je  $\epsilon_r$ .



<b>a</b>	$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r (n-1) s}{d}$	<b>b</b>	$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r s \cdot n}{d}$	<b>c</b>	$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r s}{d(n-1)}$	<b>d</b>	$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r s}{dn}$
----------	---	----------	---	----------	--	----------	--

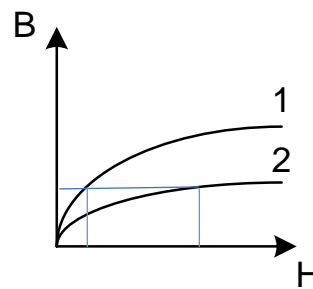
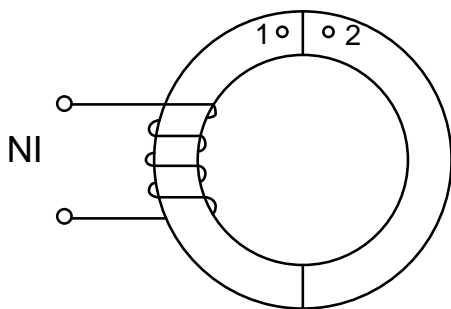
Rješenje:

Treba uočiti da se radi o  $(n-1)$  jednakih paralelno spojenih kondenzatora.

$$C_{uk} = (n-1) \frac{\epsilon_0 \epsilon_r s}{d}$$

## 6. ZADATAK

Torusna jezgra se sastoji od dva jednaka dijela izrađena od dvije vrste magnetskog materijala čije su BH karakteristike prikazane na dijagramu. Odgovorite u kakvom su međusobnom odnosu vrijednosti jakosti magnetskog polja  $H_1$  i  $H_2$  u točkama 1 i 2 na slici. Zračnih rasporeza nema, rasipanje magnetskih silnica je zanemarivo.



<b>a</b>	$H_1 = H_2 = 0$	<b>b</b>	$H_1 = H_2 > 0$	<b>c</b>	$H_1 > H_2$	<b>d</b>	$H_1 < H_2$
----------	-----------------	----------	-----------------	----------	-------------	----------	-------------

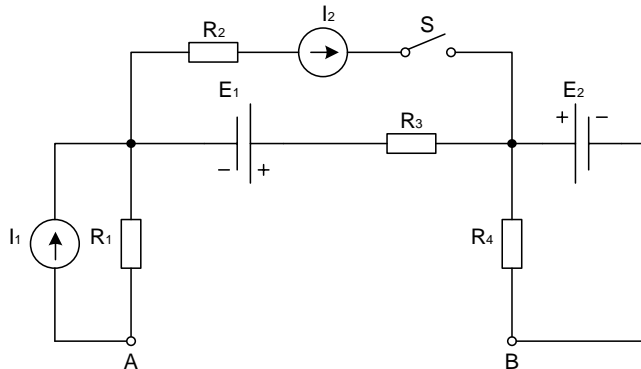
Rješenje:

Obzirom da je magnetski tok  $\Phi = NI/R_m$  stalan i magnetska indukcija  $B = \Phi/s$  je stalna.

Za određeni iznos magnetske indukcije  $B$  vidljivo je iz BH karakteristike da ćemo u magnetskom materijalu 1 dobiti manju jakost magnetskog polja:  $H_1 < H_2$

## 7. ZADATAK

U električnoj mreži prema slici potrebno je usporediti apsolutnu vrijednost napona između točaka A i B pri otvorenoj sklopki  $U_0$  sa naponom pri zatvorenoj sklopki  $U_Z$ .  $I_1=1A$ ,  $I_2=2A$ ,  $E_1=E_2=10V$ . Koji je odgovor točan? ( Polaritet napona nije bitan ! ) Svi otpornici imaju el. otpor  $10\Omega$ .



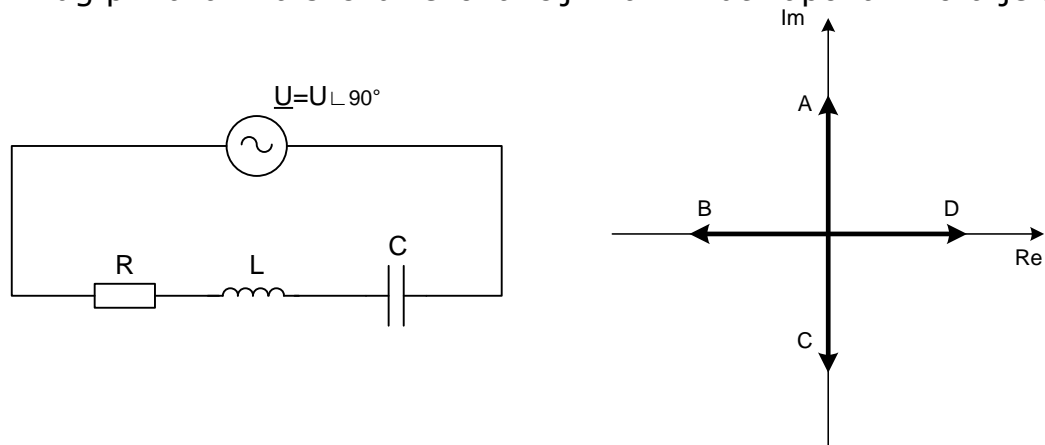
<b>a</b>	$U_0=U_Z=0V$	<b>b</b>	$U_0=U_Z=10V$	<b>c</b>	$U_0=20V$	<b>d</b>	$U_Z=20V$
----------	--------------	----------	---------------	----------	-----------	----------	-----------

Rješenje:

$$U_0 = I_1 R_1 + E_1 - E_2 / R_4 = 10 + 10 - 10 = 10V \quad U_Z = I_1 R_1 + E_1 + I_2 R_3 - E_2 / R_4 = 10 + 10 + 10 - 10 = \mathbf{20V}$$

## 8. ZADATAK

Odgovorite koji od nacrtana četiri fazora bi mogao odgovarati naponu na zavojnici  $\underline{U}_L$  ako je strujni krug prikazan na slici u rezonanciji. Fazni kut napona izvora je  $90^\circ$ .



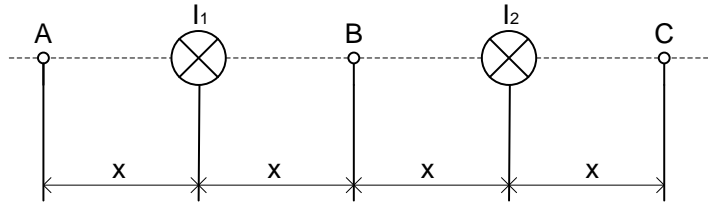
<b>a</b>	D	<b>b</b>	C	<b>c</b>	B	<b>d</b>	A
----------	---	----------	---	----------	---	----------	---

Rješenje:

Obzirom da je rezonancija, struja je u fazi sa naponom izvora dakle pod kutom  $90^\circ$ . Kako na induktivitetu napon prethodi struji za  $90^\circ$  fazor  $\underline{U}_L$  mora biti **pod kutom  $180^\circ$** .

## 9. ZADATAK

Dva paralelna vodiča na slici, protjecana su strujama u istom smjeru iznosa  $I_1=I$  i  $I_2=2I$ . Odgovorite u kakvom su odnosu apsolutni iznosi jakosti magnetskog polja  $H$  u točkama A, B i C na slici (točke leže na pravcu okomitom na smjer struje).



- |          |                   |          |                   |          |                   |          |                   |
|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| <b>a</b> | $H_A > H_B > H_C$ | <b>b</b> | $H_C > H_A > H_B$ | <b>c</b> | $H_B > H_A > H_C$ | <b>d</b> | $H_A < H_B < H_C$ |
|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|

Rješenje:

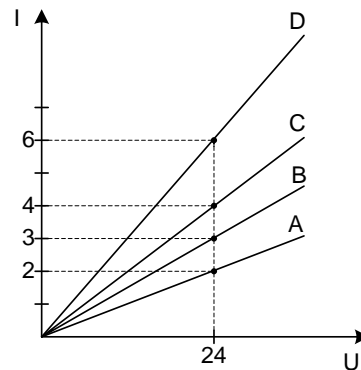
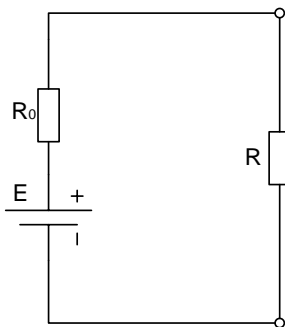
$$H_A = \frac{I}{2\pi x} + \frac{2I}{2\pi \cdot 3x} = \frac{5I}{6\pi x}$$

$$H_B = \frac{I}{2\pi x} - \frac{2I}{2\pi x} = \left| -\frac{I}{2\pi x} \right| = \frac{3I}{6\pi x}$$

$$H_C = \frac{2I}{2\pi x} + \frac{I}{2\pi \cdot 3x} = \frac{7I}{6\pi x}$$

## 10. ZADATAK

Četiri trošila  $R$  prikazana su svojim UI-karakteristikama. Koje od ta četiri trošila treba priključiti na izvor prikazan na slici da bismo dobili maksimalnu snagu trošila?  
 $E=24V$ ,  $R_0=8\Omega$ .



- |          |   |          |   |          |   |          |   |
|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|
| <b>a</b> | D | <b>b</b> | C | <b>c</b> | B | <b>d</b> | A |
|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|

Rješenje:

Izvor daje maksimalnu snagu kada je otpor trošila jednak unutrašnjem otporu izvora. U ovom slučaju trošilo B zadovoljava taj uvjet.

$$R_B = 24/3 = 8\Omega = R_0$$