

DRŽAVNO NATJECANJE IZ OSNOVA ELEKTROTEHNIKE I MJERENJA U
ELEKTROTEHNICI 2016. GODINE

KRATKA PITANJA TEORIJSKOG DIJELA NATJECANJA - RJEŠENJA

Naputak za natjecatelje:

1. Raspoloživo vrijeme za rad je 30 minuta.
2. Svako pitanje nosi 2 boda. Upisani rezultati ne moraju proizlaziti iz priloženog postupka izrade.
3. Za netočno riješeno pitanje oduzima se 0,5 boda.
4. Nije dopuštena uporaba mobitela, kalkulatora ni udžbenika i zbirki zadataka.
5. Pažljivo čitajte pitanja!

S R E T N O !

Mogući broj bodova: **20**

Učinak:

Potpis članova prosudbenog povjerenstva:

1. _____

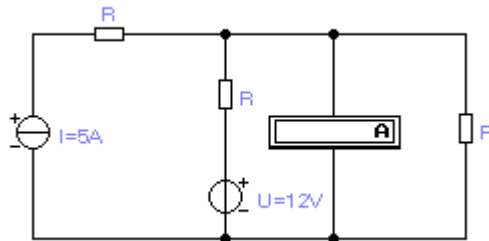
2. _____

3. _____

Zadar, 29. travnja 2016.

1. ZADATAK

Odredite pokazivanje idealnog ampermetra u spoju prema slici. Vrijednost otpora $R=3\Omega$.



a	3A	b	4A	c	5A	d	9A
----------	----	----------	----	----------	----	----------	----

RJEŠENJE

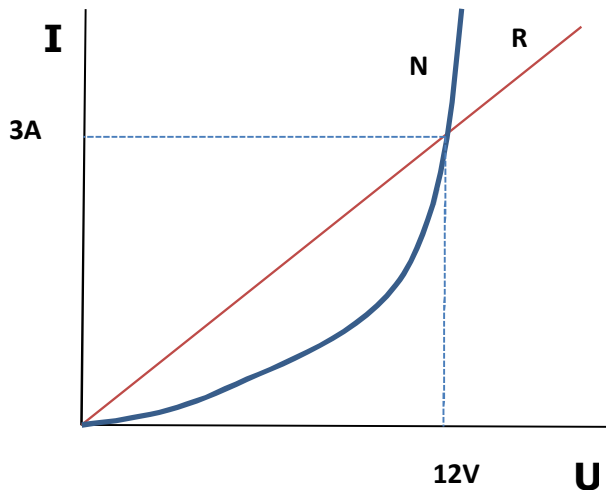
Superpozicija

Ampermetar kratko spaja oba izvora. Kroz njega teče zbroj njihovih struja:

$$I_A = I + \frac{U}{R} = 5 + \frac{12}{3} = 9A$$

2. ZADATAK

Na slici je prikazana UI karakteristika nelinearnog otpornika N i otpornika konstantnog otpora R. Paralelni spoj tih dvaju otpornika priključimo na izvor istosmjernog napona U. Odgovorite koja od navedenih tvrdnji nije točna ?



a	$R=4\Omega$	b	Ako je $U < 12V$ onda je $I_R > I_N$	c	Ako napon izvora raste, struja izvora se smanjuje	d	Ako je $U=12V$, struja izvora je 6A
----------	-------------	----------	--------------------------------------	----------	---	----------	--------------------------------------

RJEŠENJE

a) $R=12/3 = 4\Omega$

b) Ako je napon manji od 12V otpor nelinearnog elementa raste, njegova struja se smanjuje a struja otpornika je stalna dakle vrijedi $I_R > I_N$

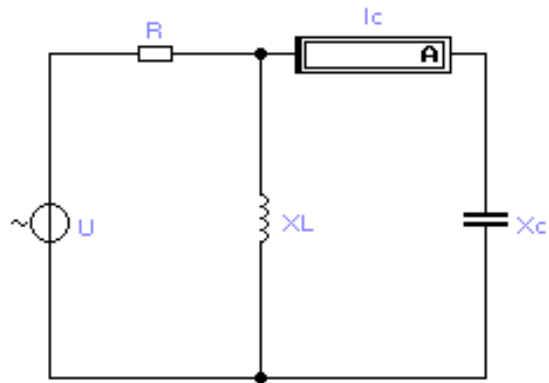
c) Ako napon raste otpor nelinearnog elementa se smanjuje, njegova struja raste, struja otpornika je konstantna dakle struja izvora raste.

(predloženi odgovor je **netočan**)

d) $I = (12/4) + (12/4) = 6A$

3. ZADATAK

Kolika je struja ampermetra ako je zadano: $U=100\text{V}$, $R=10\Omega$, $X_L=20\Omega$, $X_C=20\Omega$?



a	0A	b	2.5A	c	5A	d	10A
----------	----	----------	------	----------	----	----------	-----

RJEŠENJE

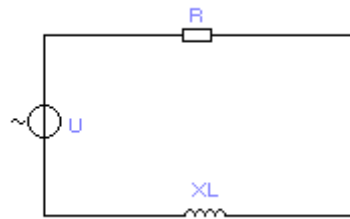
Radi se o paralelnoj rezonanciji. Titrajni krug predstavlja prekid u mreži.

$$U_C = U$$

$$I_C = U/X_C = 100/20 = 5\text{A}$$

4. ZADATAK

u kojem faznom odnosu su napon izvora \underline{U} i napon \underline{U}_x na zavojnici ako je $R=X_L$?



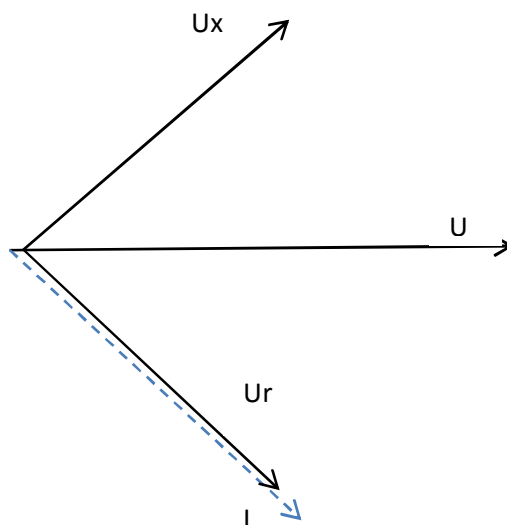
a	Naponi su u fazi	b	\underline{U}_x prethodi za 45°	c	\underline{U}_x kasni za 45°	d	\underline{U}_x kasni za 90°
----------	------------------	----------	--	----------	---------------------------------------	----------	---------------------------------------

RJEŠENJE

Obzirom da su $R=X_L$ struja kasni za naponom izvora 45°

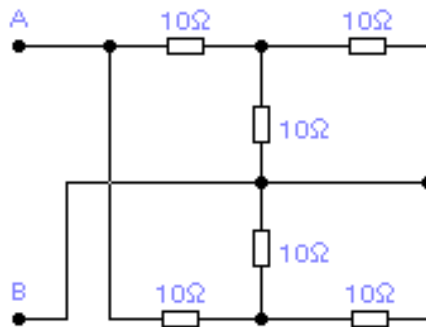
Napon na otporniku je u fazi sa strujom a napon na zavojnici prethodi struji za 90° .

To znači da napon na zavojnici prethodi naponu izvora za 45° .



5. ZADATAK

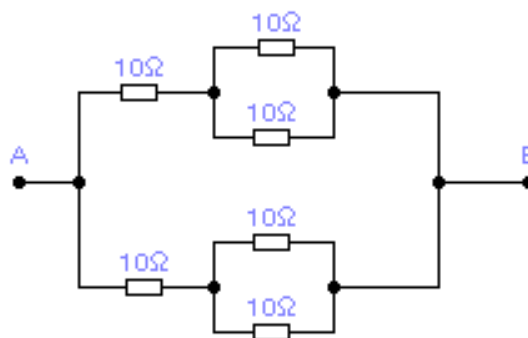
Koliko iznosi vrijednost ukupnog otpora R_{AB} ?



a	7.5Ω	b	15Ω	c	5Ω	d	10Ω
----------	------	----------	-----	----------	----	----------	-----

RJEŠENJE

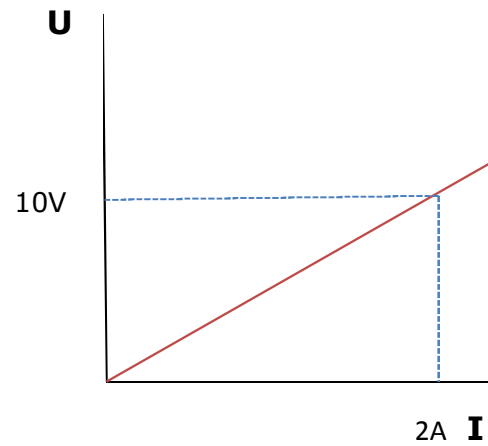
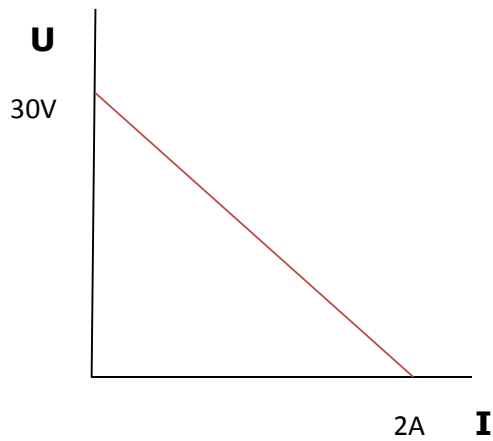
Ova shema se može razviti na slijedeći način:



Imamo dvije paralelne grane po 15Ω koje u konačnici daju 7.5Ω

6. ZADATAK

Na naponski izvor prikazan vanjskom karakteristikom priključimo otpornik sa UI karakteristikom prema slici. Kolika će struja teći kroz otpornik?



a	0.5A	b	1.0A	c	1.5A	d	2.0A
----------	------	----------	------	----------	------	----------	------

RJEŠENJE

Iz vanjske karakteristike izvora vidimo:

$$E = 30V$$

$$R_0 = E/I_{KS} = 30/2 = 15\Omega$$

Iz UI karakteristike vidimo:

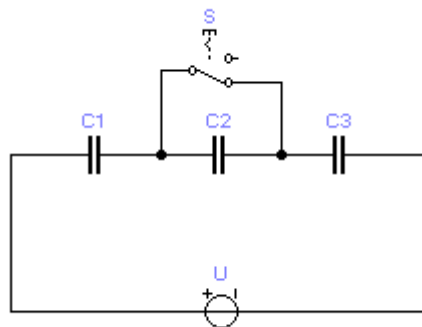
$$R = U/I = 10/2 = 5\Omega$$

Struja kroz otpornik iznosi:

$$I = E/(R_0 + R) = 30/(15 + 5) = 1.5A$$

7. ZADATAK

Tri kondenzatora čiji kapaciteti se odnose: $C_2 < C_3$, $C_2 < C_1$ uz zatvorenu sklopku priključena su na napon U . Po uspostavljanju stacionarnog stanja otvara se sklopka S . Kako će se promijeniti napon na kapacitetu C_1 ?



a	manji se	b	poveća se	c	ne mjenja se	d	jednak je U
----------	----------	----------	-----------	----------	--------------	----------	-------------

RJEŠENJE

$$U_1 = Q_{UK} / C_1$$

$$Q_{UK} = C_{UK} \cdot U$$

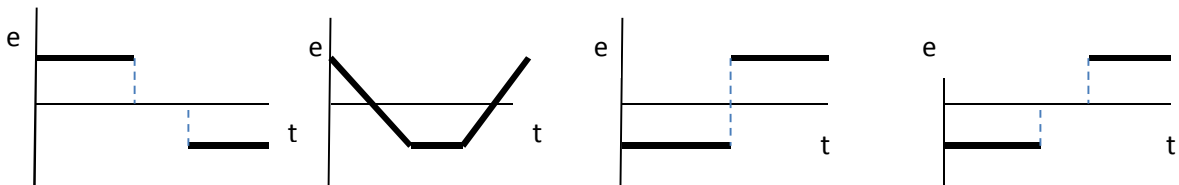
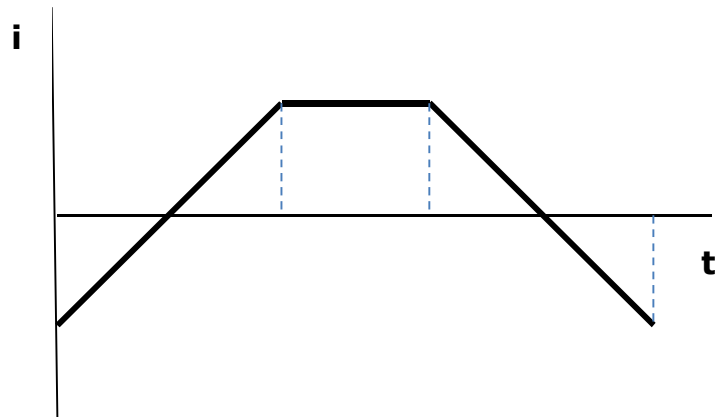
Pad napona na C_1 razmjernan je ukupnom naboju a ukupni naboj je razmjernan ukupnom kapacitetu.

Kada serijski pridodamo C_1 ukupni kapacitet će biti manji što znači da će i ukupni naboj biti manji.

Zbog smanjenog ukupnog naboja smanjit će se pad napona na C_1 .

8. ZADATAK

Vremenska promjena struje kroz zavojnicu prikazana je na dijagramu. Kako približno izgleda vremenska promjena elektromotorne sile samoindukcije koja će se inducirati u zavojnici?



a		b		c		d	
----------	--	----------	--	----------	--	----------	--

RJEŠENJE

Točan odgovor je d)

Zbog Lenzovog pravila:

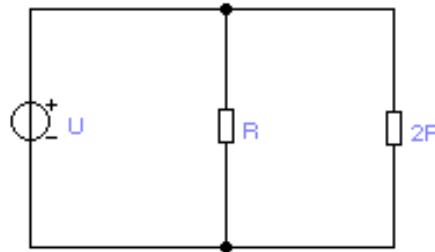
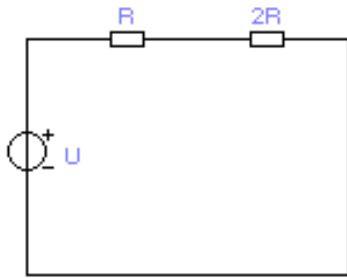
Dok struja rasteems je <0

Kad je struja konst..... ems=0

Kad se struja smanjuje..... ems >0

9. ZADATAK

Otpornici R_1 otpora R i R_2 otpora $2R$ spojeni su na naponski izvor napona U najprije serijski, a nakon toga paralelno. U kojem su odnosu snage serijskog spoja P_S i paralelnog spoja P_P ?



a	1:2	b	3:2	c	2:9	d	2:3
----------	-----	----------	-----	----------	-----	----------	-----

RJEŠENJE

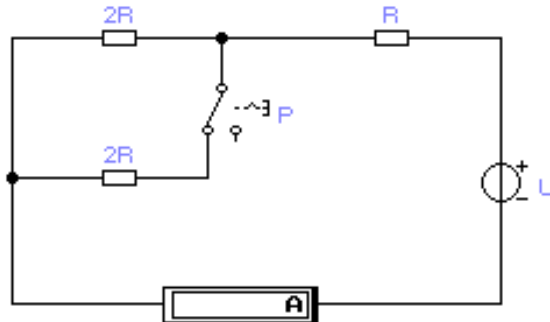
$$P_S = \frac{U^2}{R_{UKS}} = \frac{U^2}{R+2R} = \frac{U^2}{3R}$$

$$P_P = \frac{U^2}{R_{UKP}} = \frac{U^2}{\frac{R \cdot 2R}{R+2R}} = \frac{U^2}{\frac{2R^2}{3R}} = \frac{U^2}{\frac{2R}{3}} = \frac{3U^2}{2R}$$

$$\frac{P_S}{P_P} = \frac{\frac{U^2}{3R}}{\frac{3U^2}{2R}} = \frac{2}{9}$$

10. ZADATAK

Što će se dogoditi sa strujom u strujnom krugu, koju mjeri ampermetar na slici , ako otvorimo preklopku P?



a	smanji se 33%	b	poveća se 33%	c	smanji se 50%	d	smanji se 67%
----------	------------------	----------	------------------	----------	------------------	----------	------------------

RJEŠENJE

Kod zatvorene sklopke struja ampermetra iznosi:

$$R_{uk} = 2R/2 + R = 2R$$

$$I_z = U/2R = 0.5 U/R$$

Kod otvorene sklopke

$$R_{uk} = 2R + R = 3R$$

$$I_o = U/3R = 0.33 U/R$$

Promjena struje iznosi

$$p = ((I_o - I_z) / I_o) \cdot 100\% = - 33\%$$