

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

3. јул 2005.

**Напомене:** Испит траје 240 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, учртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена.

**Попунити податке о кандидату у следећој табlici. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Колоквијум питања	Укупно питања
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име				XXXXX	
П1 П2 П3 РТИ	/					Колоквијум задаци	Укупно задаци
						XXXXX	
ПИТАЊА						<b>ОЦЕНА</b>	Укупно поена
1	2	3	4	5	6	1	2

## ПИТАЊА

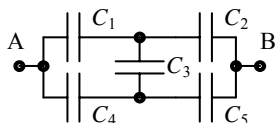
1. Тачкасто наелектрисање  $Q$  налази се усамљено у вакууму у тачки са координатама  $T(0, a, a)$ ,  $a > 0$ . Одредити напон између тачака са координатама  $A(a, 0, 0)$  и  $B(0, a, 0)$ .

$U_{AB} =$

2. Полупречници електрода коаксијалног кабла су  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ). Диелектрик кабла је хомоген, релативне пермитивности  $\epsilon_r$ , и критичног електричног поља  $E_{kr}$ . **Извести** израз за највећи напон на који кабл сме да се прикључи, а да не дође до пробоја диелектрика.

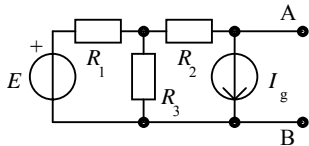
$U_{AB} =$

3. Израчунати еквивалентну капацитивност мреже неоптерећених кондензатора приказане на слици ако је  $C_1 = 0,5 \mu F$ ,  $C_2 = C_3 = C_4 = 1 \mu F$  и  $C_5 = 2 \mu F$ .



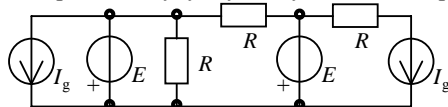
$C_{AB} =$   $\mu F$

4. У колу сталне струје приказаном на слици је  $E = 1,5 mV$ ,  $I_g = 2 \mu A$  и  $R_1 = R_2 = R_3 = 500 \Omega$ . Израчунати параметре еквивалентног Нортеновог генератора за тачке А и В. Скицати тај генератор и означити референтне смерове.



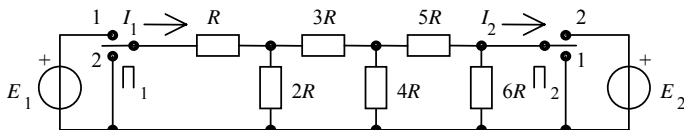
$I_N =$   
 $G_N =$

5. У колу сталне струје приказаном на слици је  $E = 1 kV$ ,  $I_g = 1 A$  и  $R = 1 k\Omega$ . Израчунати укупну снагу Џулових губитака у отпорницима, укупну снагу идеалних струјних генератора и укупну снагу идеалних напонских генератора.



$P_R =$	$P_{I_g} =$	$P_E =$
---------	-------------	---------

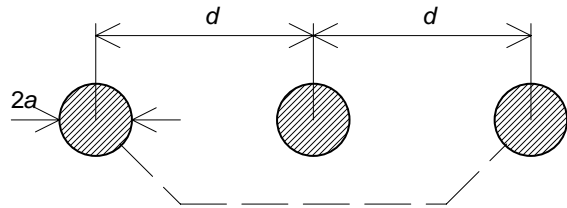
6. У колу приказаном на слици је  $E_1 = 1 V$  и  $E_2 = 2 V$ . Када су преклопници  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  у положају 1,  $I_2 = 10 mA$ . Израчунати струју  $I_1$  када су преклопници у положају 2.



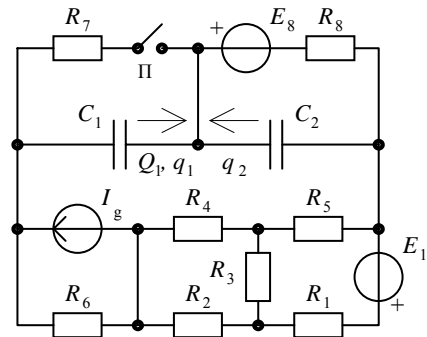
$I_1 =$   $mA$

## ЗАДАЦИ

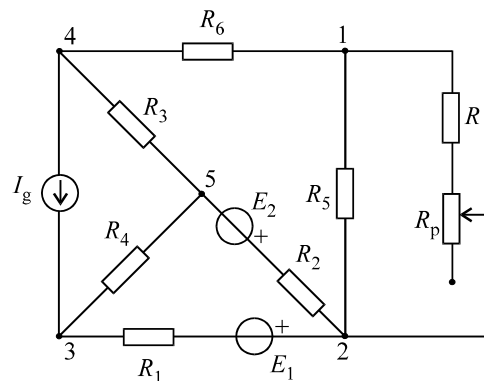
1. Три танка, врло дугачка, паралелна жичана проводника налазе се у вакууму, а попречни пресек је приказан на слици 1. Полупречник сваке жице је  $a = 2 \text{ mm}$ , а растојање између оса суседних жица је  $d = 10 \text{ mm}$  ( $d \gg a$ ). Прва и трећа жица су галвански повезане. Израчунати подужну капацитивност овога кондензатора.



2. За коло сталне струје са слике 2 је познато:  $E_1 = 1 \text{ V}$ ,  $E_8 = 2 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = 300 \Omega$ ,  $R_3 = R_4 = R_5 = R_8 = 100 \Omega$ ,  $R_6 = 50 \Omega$ ,  $R_7 = 200 \Omega$ ,  $C_1 = 500 \text{ nF}$  и  $C_2 = 2 \mu\text{F}$ . Прекидач П је отворен. Одредити протоке наелектрисања кроз кондензаторе,  $q_1$  и  $q_2$ , након затварања прекидача П, ако је оптерећеност кондензатора капацитивности  $C_1$  у новом стационарном стању  $Q_1 = 1 \mu\text{C}$ .



3. Генератори електромоторних сила  $E_1 = 120 \text{ V}$  и  $E_2 = 20 \text{ V}$ , струјни генератор  $I_g$ , отпорници отпорности  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 15 \Omega$ ,  $R_4 = 5 \Omega$ ,  $R_5 = 15 \Omega$ ,  $R_6 = 5 \Omega$ , пријемник отпорности  $R = 10 \Omega$  и потенциометар отпорности  $R_p = 10 \Omega$  и максималне допустиве струје  $I_{p\text{max}} = 1 \text{ A}$  образују електрично коло као на слици. Одредити у којим границама сме да се налази струја струјног генератора  $I_g$ , тако да потенциометар у овоме колу не прегори.



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 3. ЈУЛА 2005. ГОДИНЕ

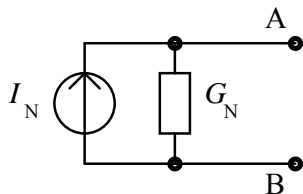
## ПИТАЊА

1.  $U_{AB} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{1}{\sqrt{3}} - 1 \right).$

2.  $U_{AB} = E_{kr} a \ln \frac{b}{a}$

3.  $C_{AB} = 1 \mu\text{F}.$

4.  $I_N = -1 \mu\text{A}, G_N = \frac{4}{3} \text{mS}$



5.  $P_J = 2 \text{kW}, P_{I_g} = 3 \text{kW}, P_E = -1 \text{kW}.$

6. По теоремама реципроцитета и линеарности,  $I'_1 = -2I_2 = -20 \text{mA}.$

## ЗАДАЦИ

1. Видети задатке 46 и 47 из "Збирке решених испитних задатака из Основа електротехнике, I део". Прву электроду кондензатора чине прва и трећа жица, а друга електрода је друга (средња) жица. Подужно наелектрисање  $Q'$  прве електроде равномерно се дели на две жице (по  $Q'/2$ ). Подужно наелектрисање друге електроде је  $-Q'$ . На основу једначине (46.2) задатка 46, напон између електрода кондензатора је  $U_{12} = \frac{Q'}{4\pi\epsilon_0} \left( 3 \ln \frac{d}{a} - \ln 2 \right).$  Одавде је подужна капацитивност једнака

$$C' = \frac{Q'}{U_{12}} = \frac{4\pi\epsilon_0}{3 \ln \frac{d}{a} - \ln 2} = 26,9 \text{ pF/m}.$$

2. Видети задатак 202 из "Збирке решених испитних задатака из Основа електротехнике, I део". Протоци су  $q_1 = -1,5 \mu\text{C}$  и  $q_2 = -2 \mu\text{C}.$

3. Део кола лево од тачака 1 и 2 (укључујући отпорник  $R_5$ ) може се заменити Тевененовим генератором параметара  $E_{T12} = \frac{55}{9} I_g + \frac{260}{9} \text{V}$  и  $R_T = 10 \Omega.$  Најјача (по апсолутној вредности) струја потенциометра постоји када је његова

отпорност једнака нули и износи  $I_p = \frac{E_{T12}}{R_T + R}.$  Према услову задатка,  $-1 \text{A} < I_p < 1 \text{A},$  одавде је  $-8 \text{A} < I_g < -\frac{16}{11} \text{A}.$