

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

13. март 2005.

Напомене: Испит траје 240 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. 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. Колоквијум може заменити питања 1 и 2 и задатак 1.

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

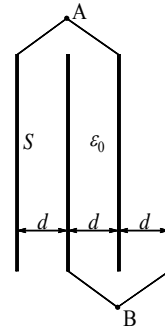
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Колоквијум питања	Укупно питања
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име					
П1 П2 П3 РТИ ЕН	/					Колоквијум задаци	Укупно задаци
ПИТАЊА						ОЦЕНА	
ЗАДАЦИ						Укупно поена	
1	2	3	4	5	6	1	2

ПИТАЊА

1. Усамљена проводна лопта наелектрисана наелектрисањем $Q = 100 \mu\text{C}$ налази се у ваздуху. Одредити минималан полупречник лопте тако да не дође до пробоја у ваздуху. Критично поље за ваздух износи $E_{\text{кр}} = 3 \cdot 10^6 \text{ V/m}$.

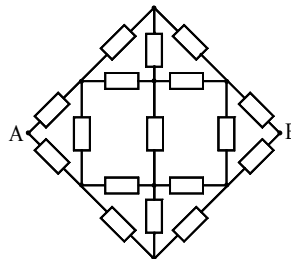
$r_{\min} = \quad \text{m}$

2. Четири истоветне, међусобно паралелне металне плоче налазе се у ваздуху, као на слици. По две плоче су међусобно повезане. Одредити еквивалентну капацитивност између тачака А и В, ако је познато $\epsilon_0 \frac{S}{d} = C_0 = 3 \text{ pF}$. Занемарити ефекат крајева.



$C_{AB} = \quad \text{pF}$

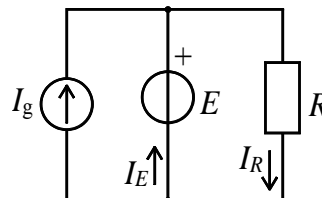
3. Одредити еквивалентну отпорност између тачака А и В мреже отпорника на слици, ако су отпорности свих отпорника међусобно једнаке и износе R .



$R_{AB} = \quad R$

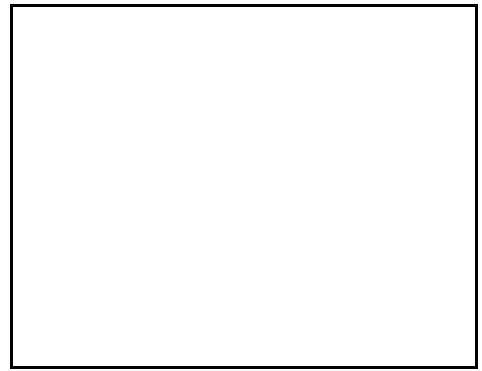
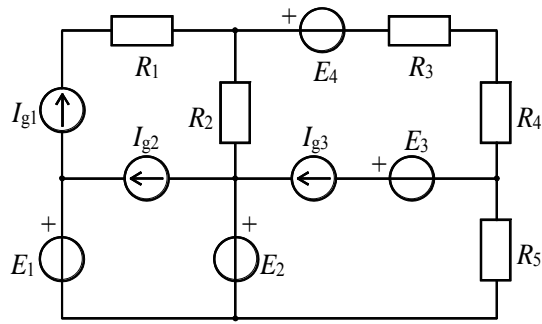
4. У колу стационарне струје на слици познате су снаге генератора, $P_g = 60 \text{ W}$, $P_E = 140 \text{ W}$ и отпорност $R = 2 \Omega$.

Израчунати однос јачина струја I_E и I_R .

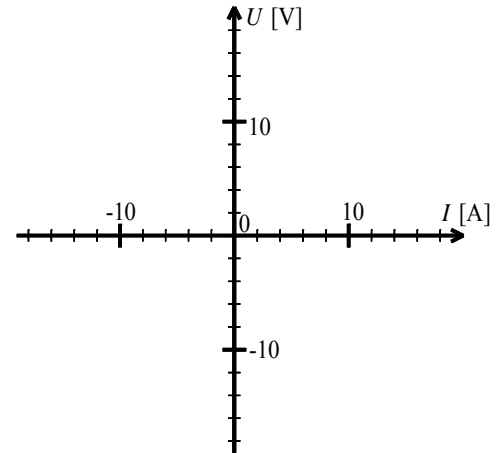
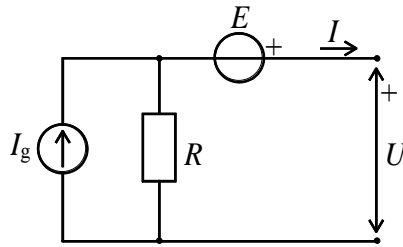


$\frac{I_E}{I_R} =$

5. За коло са слике написати систем једначина по методи потенцијала чворова. На слици јасно означити изабрани референтни чвор и нумерисати остале чворове.



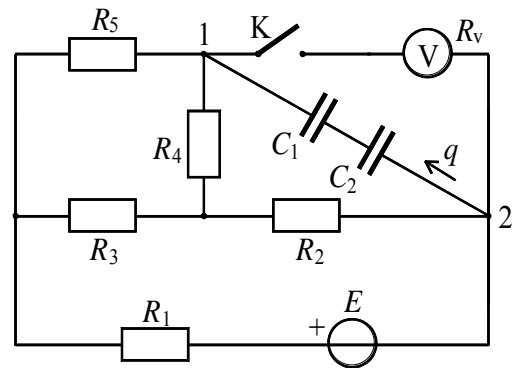
6. На приложеном дијаграму прецизно нацртати струјно-напонску карактеристику дела кола са слике, ако је $E = 10\text{ V}$, $I_g = 3\text{ A}$ и $R = 2\Omega$.



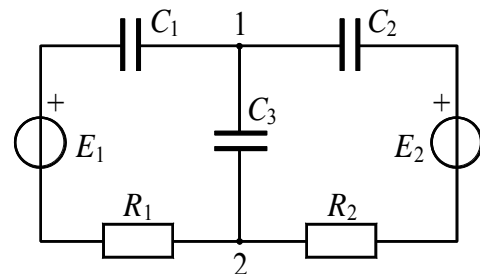
ЗАДАЦИ

1. Сферни кондензатор полупречника електрода a и b ($a < b$) испуњен је линеарним нехомогеним диелектриком чије критично поље износи $E_{кр}$, а релативна пермитивност зависи од растојања од центра кондензатора као $\epsilon_r = b^3 / r^3$. Одредити изразе за: (а) капацитивност кондензатора и (б) максималан напон који сме да се прикључи на кондензатор тако да не дође до пробоја у диелектрику.

2. У колу стационарне струје на слици је познато: $R_1 = 600\Omega$, $R_2 = 150\Omega$, $R_3 = 500\Omega$, $R_4 = 100\Omega$, $R_5 = 400\Omega$, $C_1 = 4\mu\text{F}$ и $C_2 = 1\mu\text{F}$. По затварању прекидача K , до успостављања новог стационарног стања у колу, кроз грану са кондензаторима (у односу на означени референтни смер) протекне наелектрисање $q = 0,16\mu\text{C}$. По успостављеном стационарном стању показивање волтметра је $U_{12} = 5,8\text{ V}$. Одредити: (а) унутрашњу отпорност волтметра, R_v и (б) емс E .



3. Кондензатори капацитивности $C_1 = 1\mu\text{F}$, $C_2 = 0,5\mu\text{F}$, $C_3 = 0,2\mu\text{F}$, отпорници отпорности $R_1 = 13\Omega$, $R_2 = 15\Omega$ и генератори временски константне емс $E_1 = 197\text{ V}$, $E_2 = 218\text{ V}$ прикључени су у коло са слике и у колу је успостављено стационарно стање. Израчунати: (а) напон U_{12} , (б) рад претворен у топлоту од тренутка формирања кола до успостављања стационарног стања. Пре прикључења у коло сви кондензатори су били ненаелектрисани.



**ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 13. МАРТА 2005. ГОДИНЕ**

ПИТАЊА

1. $r_{\min} = 0,55 \text{ m}$
2. $C_{AB} = 3C_0 = 9 \text{ pF}$
3. $R_{AB} = 1,5R$
4. $I_E / I_R = 0,7$
5. Једначине су:

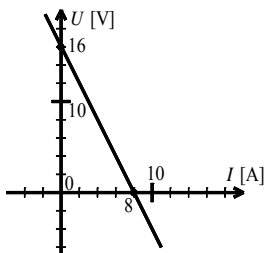
$$V_1 = E_1$$

$$V_2 = E_2$$

$$V_3 \left(\frac{1}{R_3 + R_4} + \frac{1}{R_5} \right) - V_4 \frac{1}{R_3 + R_4} = -\frac{E_4}{R_3 + R_4} - I_{g^3}$$

$$V_4 \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3 + R_4} \right) - V_2 \frac{1}{R_2} - V_3 \frac{1}{R_3 + R_4} = I_{g^1} + \frac{E_4}{R_3 + R_4}$$

6. $U_{p.h.} = 16 \text{ V}$, $I_{k.s.} = 8 \text{ A}$



ЗАДАЦИ

1. $C = \frac{8\pi\epsilon_0 b^3}{b^2 - a^2}$, $U_{\max} = \frac{E_{\text{кр}}}{2b}(b^2 - a^2)$
2. Слично као у задатку 54 из "Плаве збирке", добија се $R_V = 5800 \Omega$, $E = 30 \text{ V}$.
3. Систем једначина за дато коло је

$$q_1 / C_1 + q_3 / C_3 = E_1$$

$$q_2 / C_2 + q_3 / C_3 = E_2$$

$$q_1 + q_2 = q_3$$

одакле се добија $q_3 = Q_3 = 36 \mu\text{C}$, $U_{12} = 180 \text{ V}$, $A_g = 7,491 \text{ mJ}$, $W_j = 3,7455 \text{ mJ}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 19. МАРТА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) И УПИСИВАЊЕ ОЦЕНА (У СОБИ 95) 21. МАРТА ОД 14:00 ДО 15:00 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике