

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

3. март 2007.

Напомене: Испит траје 180 минута за студенте који полажу по новом систему, а 240 минута за студенте који полажу по старом систему. 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. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати 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 табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

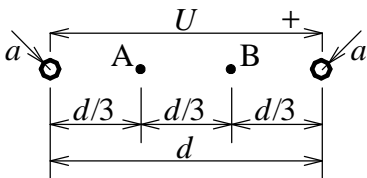
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Колоквијум	Укупно питања
Група са предавања	Индекс година/број	Презиме и име					
П1 П2 П3 РТИ	/						Укупно задаци
ПИТАЊА			ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	Укупно поена
1	2	3	4	5	6	1	2

ПИТАЊА

1. (а) Написати основне интегралне једначине за електростатичко поље у присуству диелектрика. (б) Написати одговарајуће граничне услове **на површи проводника** који следе из ових једначина.

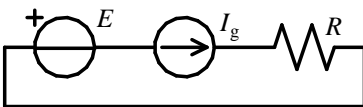


2. Напон између проводника танког двојичног вода на слици је U , а $d/a = 100$. Одредити израз за напон између тачака А и В. Средина је вакуум.



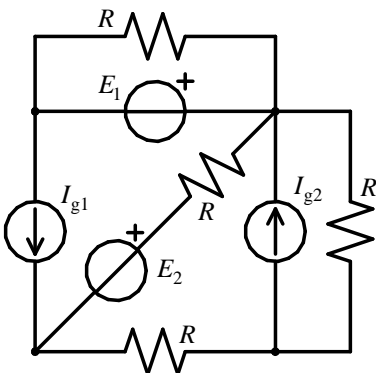
$U_{AB} =$

3. У колу сталне струје на слици је $E = 10 \text{ V}$, снага отпорника $P = 20 \text{ W}$ и снага струјног генератора $P_{I_g} = 0$. Израчунати струју струјног генератора.

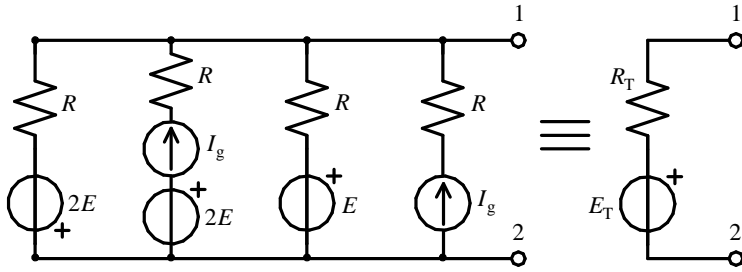


$I_g =$

4. За коло сталне струје на слици написати систем једначина по методи потенцијала чворова. На приложеној слици јасно означити референтни чвор и редне бројеве осталих чворова који треба да одговарају и редним бројевима написаних једначина.

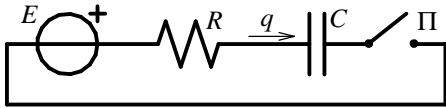


5. За мрежу сталне струје на слици познато је E , I_g и R . Израчунати параметре еквивалentног Тевененовог генератора.



$E_T =$
$R_T =$

6. У колу на слици је $E = 10 \text{ V}$ и $C = 20 \mu\text{F}$. По затварању прекидача дошло је до протока наелектрисања, а у новом стационарном стању енергија кондензатора је иста као пре затварања прекидача. Израчунати протекло наелектрисање, q .

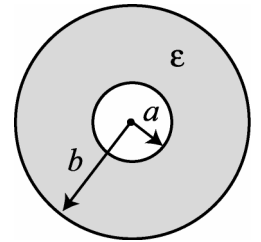


$q =$

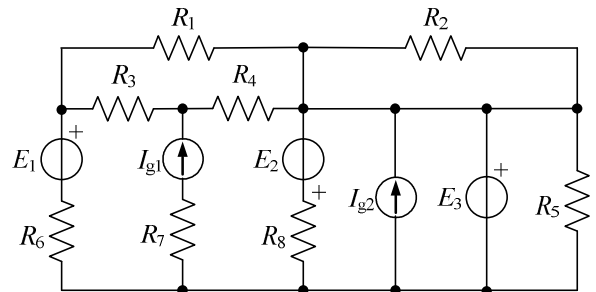
ЗАДАЦИ

1. САМО ЗА СТУДЕНТЕ КОЈИ ПОЛАЗУ ПО СТАРОМ СИСТЕМУ

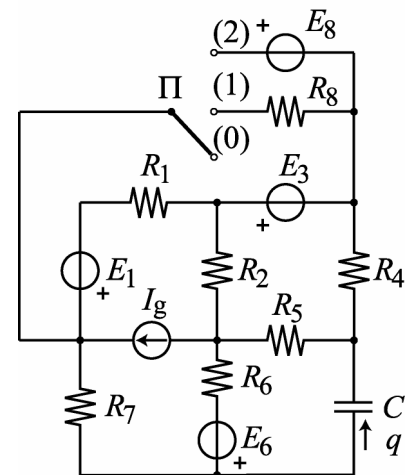
На слици је приказан сферни кондензатор испуњен хомогеним савршеним диелектриком релативне пермитивности $\epsilon_r = 5$ и диелектричне чврстоће $E_{kr} = 100 \text{ kV/cm}$. Полупречник спољашње електроде кондензатора је $b = 40 \text{ mm}$. Израчунати: (а) полупречник унутрашње електроде тако да електрична енергија кондензатора буде максимална, а да при томе не дође до пробоја и (б) ту максималну електричну енергију.



2. У колу на слици је $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 20 \text{ V}$, $E_3 = 30 \text{ V}$, $I_{g1} = 5 \text{ mA}$, $I_{g2} = 10 \text{ mA}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 1,5 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 0,6 \text{ k}\Omega$, $R_7 = 1,6 \text{ k}\Omega$ и $R_8 = 2 \text{ k}\Omega$. Израчунати (а) снагу идеалног струјног генератора струје I_{g1} и (б) снагу идеалног напонског генератора емс E_3 .



3. За коло сталне струје приказано на слици познато је: $R_1 = R_6 = 300 \Omega$, $R_2 = 600 \Omega$, $R_4 = 200 \Omega$, $R_5 = R_7 = R_8 = 100 \Omega$, $E_8 = 9 \text{ V}$ и $C = 3 \mu\text{F}$. Преклопник П се налази у положају (0) и у колу је успостављено стационарно стање. Затим се преклопник П пребаци у положај (1) и до успостављања новог стационарног стања кроз кондензатор протекне количина електрицитета $q = -22 \mu\text{C}$ према референтном смеру на слици. (а) Израчунати струју кроз отпорник R_8 када је преклопник у положају (1). (б) Израчунати снагу идеалног напонског генератора електромоторне силе E_8 у стационарном стању насталом након пребацивања преклопника П у положај (2).



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 3. МАРТА 2007. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \int_V \rho dv = Q_{u,S}$, $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$, (б) $D_n = \rho_s$, $E_t = 0$.

2. $U_{AB} = -U \frac{\ln 2}{\ln(d/a)} \approx -0,15U$

3. $I_g = -P/E = -2A$

4. За референтни чвор узети горњи леви или горњи десни чвор. У првом случају систем једначина је:

$$V_1 = E_1, \quad V_1 \left(-\frac{1}{R} \right) + V_2 \left(\frac{2}{R} \right) + V_3 \left(-\frac{1}{R} \right) = I_{g1} - \frac{E_2}{R}, \quad V_1 \left(-\frac{1}{R} \right) + V_2 \left(-\frac{1}{R} \right) + V_3 \left(\frac{2}{R} \right) = -I_{g2}.$$

5. $E_T = RI_g - \frac{E}{2}$, $R_T = \frac{R}{2}$

6. $q = 2CE = 400 \mu\text{C}$

ЗАДАЦИ

1. (Само за студенте који полажу по старом систему)

(а) $a = \frac{3b}{4} = 30 \text{ mm}$, (б) $W_{e \max} = \frac{54\pi\epsilon_0\epsilon_r E_{kr}^2 b^3}{256} = 187,6 \text{ mJ}$

2. (а) $P_{I_g} = 215 \text{ mW}$, (б) $P_E = 1,35 \text{ W}$

3. (а) $I_8 = 60 \text{ mA}$ у односу на референтни смер надесно, (б) $P_{E8} = -405 \text{ mW}$