

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

30. јун 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.

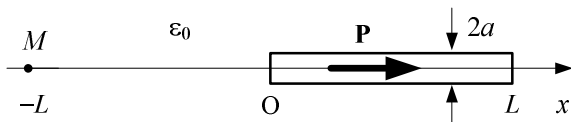
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

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	3			

ПИТАЊА

1. Тачкасто наелектрисање Q налази се у вакууму у координатном почетку Декартовог система. Одредити израз за рад који је потребно извршити против електричне силе да се друго тачкасто наелектрисање, Q_p , донесе из бесконачности у тачку $M(a, 0, -a)$, $a > 0$.

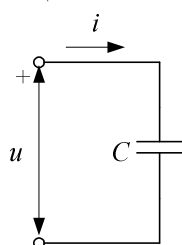
2. У диелектричном штапу, приказаном на слици, постоји заостала хомогена поларизација. Штап се налази у вакууму. Вектор поларизације (\mathbf{P}) је познат, а паралелан је оси штапа. Попречни пресек штапа је круг полупречника a , а дужина штапа је L ($L \gg a$). Одредити израз за електрични потенцијал у тачки M означеној на слици.



3. Специфична отпорност бабра на температури мржњења воде је $\rho_0 = 1,588 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$. Одговарајући температурски коефицијент је $\alpha = 0,0043 / ^\circ\text{C}$. Израчунати специфичну **проводност** бабра на температури од 400К.

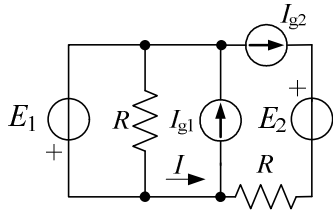
4. (а) Написати једначину континуитета за променљива поља. (б) На основу те једначине, **извести** релацију између струје и напона кондензатора приказаног на слици.

(а)



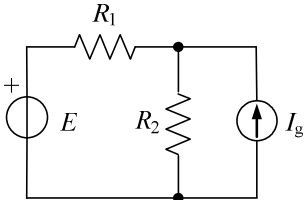
(б)

5. У колу на слици је $E_1 = E_2 = 1\text{ V}$, $I_{g1} = I_{g2} = 1\text{ A}$ и $R = 1\ \Omega$. Израчунати (а) струју I , (б) снагу идеалног напонског генератора емс E_1 и (в) снагу идеалног струјног генератора струје I_{g2} .



(а) (б) (в)

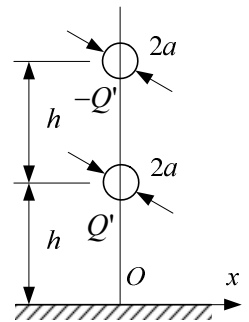
6. У колу на слици је $E = 24\text{ V}$, $R_1 = 8\ \Omega$ и $R_2 = 4\ \Omega$. (а) Израчунати струју идеалног струјног генератора I_g тако да снага коју тај генератор прима буде максимална. (б) Израчунати ту максималну снагу.



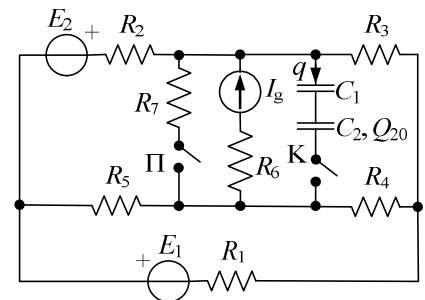
(а) (б)

ЗАДАЦИ

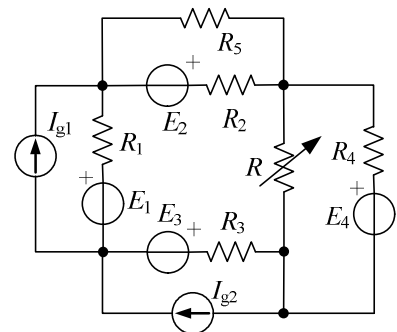
1. САМО ЗА СТУДЕНТЕ КОЈИ ПОЛАЖУ ПО СТАРОМ СИСТЕМУ. Веома дугачак симетричан ваздушни двојични вод, полупречника проводника a , налази се у вертикалној равни и паралелан је површи Земље, као на слици, при чему је $h \gg a$. Подужна наелектрисања проводника су Q' , односно $-Q'$. Одредити изразе за (а) положаје тачака на Земљи у којима нема индукованог наелектрисања и (б) вектор подужне силе (\mathbf{F}') на доњи проводник вода.



2. За коло сталне струје са слике је познато: $E_2 = 10\text{ V}$, $I_g = 40\text{ mA}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 500\ \Omega$, $R_4 = R_5 = 1\text{ k}\Omega$, $R_6 = 2\text{ k}\Omega$, $C_1 = 3\ \mu\text{F}$ и $C_2 = 6\ \mu\text{F}$. Прекидач П је затворен, а прекидач К отворен. При томе је позната оптерећеност кондензатора капацитивности C_2 , $Q_{20} = 10\ \mu\text{C}$, док је кондензатор капацитивности C_1 неоптерећен. Прво се затвори прекидач К, па по достигнутом стационарном стању отвори прекидач П. Од тренутка отварања прекидача П, па до успостављања новог стационарног стања, установи се прираштај снаге коју развија идеални струјни генератор, $\Delta P_{I_g} = 0,7\text{ W}$. Израчунати (а) отпорност R_7 и (б) проток q кроз кондензаторе после отварања прекидача П.



3. У колу сталне струје са слике је $E_1 = 1\text{ V}$, $I_{g1} = 6\text{ mA}$, $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = R_3 = 3\text{ k}\Omega$, $R_4 = 4\text{ k}\Omega$ и $R_5 = 6\text{ k}\Omega$. Када је отпорност променљивог отпорника $R = 0$, снага идеалног генератора емс E_1 је $P_{E_1} = -5\text{ mW}$. Када је $R = 1,2\text{ k}\Omega$, снага идеалног струјног генератора струје I_{g1} је $P_{I_{g1}} = 37,6\text{ mW}$. Израчунати снагу идеалног генератора емс E_4 када је $R = 2,4\text{ k}\Omega$.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 30. ЈУНА 2007. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $A = \frac{QQ_p}{4\pi\epsilon_0 a\sqrt{2}}$.

2. $V = -\frac{P\pi a^2}{8\pi\epsilon_0 L}$.

3. $\sigma = 40,75 \text{ MS/m}$.

4. $\oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = -\frac{dQ_{uS}}{dt}$, $i(t) = C \frac{du(t)}{dt}$.

5. $I = 0$, $P_{E_1} = 1 \text{ W}$, $P_{I_{g_2}} = 3 \text{ W}$.

6. $I_g = -1,5 \text{ A}$, $P_{\max} = 6 \text{ W}$.

ЗАДАЦИ

1. $\rho_s = -\frac{Q'h}{\pi} \left(\frac{1}{x^2 + h^2} - \frac{2}{x^2 + 4h^2} \right)$, $\rho_s = 0$ за $x = \pm h\sqrt{2}$, $F' = \frac{5Q^2}{12\pi\epsilon_0 h}$ у односу на референтни смер увис.

2. $R_7 = 750 \Omega$, $q = 35 \mu\text{C}$.

3. $E_4 = 4 \text{ V}$, $P_{E_4} = 1,6 \text{ mW}$.