

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

16. септембар 2012.

Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. 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, 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 табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име									
П1 П2 П3		/								УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ						ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупно		1	2	Укупно			УКУПНО ПОЕНА

ПИТАЊА

1. Коаксијални кабл је испуњен линеарним хомогеним диелектриком релативне пермитивности ϵ_r и електричне чврстине E_{kr} . Полупречник унутрашњег проводника је a , а унутрашњи полупречник спољашњег проводника је b . Напон између проводника је U_{ab} ($U_{ab} < U_{kr}$, где је U_{kr} пробојни напон кабла). Написати изразе за (а) подужну капацитивност, (б) подужну густину наелектрисања унутрашњег проводника, површинску густину везаног наелектрисања уз (в) унутрашњи и (г) спољашњи проводник и (д) пробојни напон кабла.

(а) $C' =$	(б) $Q' =$	(в) $\rho_{psa} =$	(г) $\rho_{psb} =$	(д) $U_{kr} =$
---------------	---------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

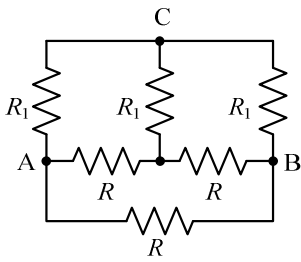
2. (а) Написати основне интегралне једначине за стационарно струјно поље. (б) Како гласе одговарајуће једначине у теорији електричних кола?

(а)	(б)
-----	-----

3. У танком цилиндричном проводнику, површине попречног пресека S и дужине l , постоји стална струја. Специфична отпорност проводника зависи од температуре. Познати су специфична отпорност проводника на 0°C , ρ_0 , и температурски коефицијент специфичне отпорности, α . Усвајајући да температура проводника, t , зависи од снаге Џулових губитака у проводнику, P , као $t = \beta P$, извести израз за максималну дозвољену јачину струје проводника, ако је максимална дозвољена температура проводника t_{max} . Сматрати да су α и β познате позитивне константе и да се са променом температуре димензије проводника не мењају.

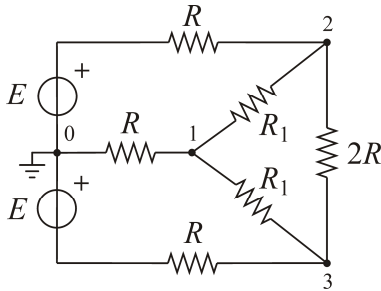
$I_{max} =$

4. Израчунати еквивалentну отпорност између тачака (а) А и В и (б) В и С мреже отпорника на слици, ако је $R_1 = 2R = 280 \Omega$.



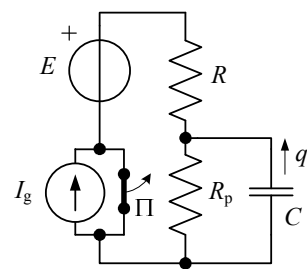
(а)
$R_{AB} =$
(б)
$R_{BC} =$

5. У колу сталне струје са слике је $E = 19 \text{ V}$, $R = 50 \Omega$ и $R_1 = 70 \Omega$. Израчунати потенцијал чвора 2 према уземљењу.



$V_2 =$

6. У колу са слике познати су $R = R_p = 100 \Omega$, $C = 200 \mu\text{F}$, стална емс $E = 12 \text{ V}$ и стална струја $I_g = 100 \text{ mA}$. Прекидач П је затворен и коло је у стационарном стању. Израчунати (а) проток кроз кондензатор у односу на референтни смер са слике и (б) прираштај електричне енергије кондензатора од момента отварања прекидача П до успостављања новог стационарног стања.

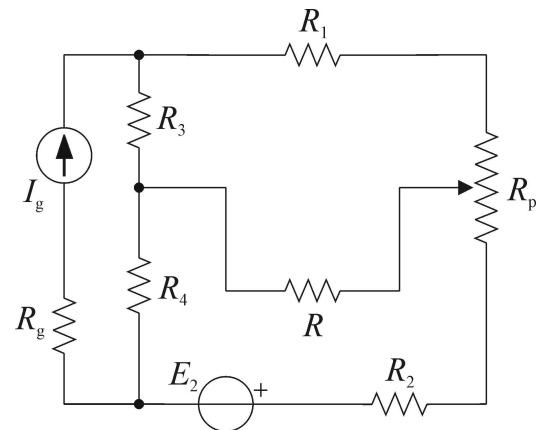


(а)
$q =$
(б)
$\Delta W_e =$

ЗАДАЦИ

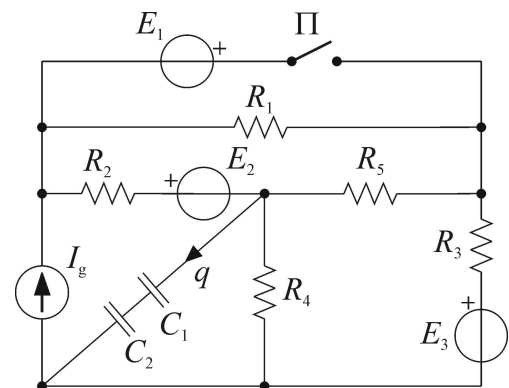
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке)

За коло сталне струје приказано на слици познато је $I_g = 3 \text{ mA}$, $E_2 = 21 \text{ V}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_g = 33 \text{ k}\Omega$, $R = 40 \text{ k}\Omega$, а максимална отпорност потенциометра је $R_p = 10 \text{ k}\Omega$. Одредити положај клизача на потенциометру за који је апсолутна вредност струје кроз отпорник отпорности R минимална и израчунати ту струју.



2. (Задатак се ради полазећи од **последње** стране вежбанке)

За коло сталне струје са слике познато је $E_2 = 10 \text{ V}$, $E_3 = 15 \text{ V}$, $I_g = -5 \text{ mA}$, $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_3 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 5 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 1 \mu\text{F}$ и $C_2 = 2 \mu\text{F}$. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Затим се прекидач затвори. Од затварања прекидача до успостављања новог стационарног стања кроз кондензаторе протекне наелектрисање $q = 2 \mu\text{C}$. Израчунати емс E_1 .



Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима.

ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 16. СЕПТЕМБРА 2012. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

- (а) $C' = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r}{\ln(b/a)}$. (б) $Q' = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r U_{ab}}{\ln(b/a)}$. (в) $\rho_{psa} = -\frac{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)U_{ab}}{a \ln(b/a)}$. (г) $\rho_{psb} = \frac{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)U_{ab}}{b \ln(b/a)}$. (д) $U_{kr} = E_{kr} a \ln(b/a)$.
- (а) $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$ и $\oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = 0$. (б) $\sum_{l=1}^N U_l = 0$, за произвољан затворени пут у колу који садржи N грана и $\sum_{k=1}^M I_k = 0$, за произвољан чвор кола у коме се стиче M грана.
- $I_{\max} = \sqrt{\frac{t_{\max} S}{\beta l \rho_0 (1 + \alpha t_{\max})}}$.
- (а) $R_{AB} = 80 \Omega$. (б) $R_{BC} = 120 \Omega$.
- На основу теореме бисекције је $V_2 = E \frac{R_1 \parallel R}{R_1 \parallel R \oplus R} = 7 \text{ V}$.
- (а) $q = -800 \mu\text{C}$, (б) $\Delta W_e = 6,4 \text{ mJ}$.

ЗАДАЦИ

- Клизач у положају при којем је отпорност горњег дела потенциометра $6 \text{ k}\Omega$, $I_{\min} = 0,2 \text{ mA}$.
- $E_1 = -3 \text{ V}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 18. СЕПТЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а) 19. СЕПТЕМБРА ОД 12:00 ДО 12:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА (У САЛИ 56) 19. СЕПТЕМБРА ОД 14:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ ИСТАКНУТ НАКНАДНО.

Са предмета Основи електротехнике