

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

12. фебруар 2017.

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.

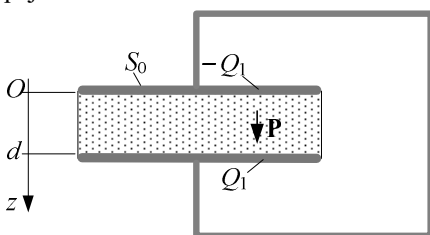
Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

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

ПИТАЊА

1. Тачкасто наелектрисање $Q = 2 \mu\text{C}$ постављено је на висини $h = 1 \text{ m}$ изнад проводне равни у вакууму. Израчунати вектор електричне силе која делује на проводну раван.

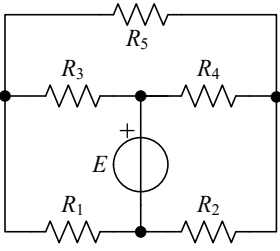
2. На слици је приказан плочасти кондензатор са нелинеарним диелектриком. Растојање између електрода кондензатора је d , а површина електрода је S_0 . Кондензатор је најпре прикључен на генератор, чиме је у кондензатору успостављено електрично поље. Кондензатор је затим одвојен од генератора, након чега су му електроде кратко спојене, као што је приказано на слици. При томе је у диелектрику заостала поларизација. Вектор поларизације је исти у свим тачкама, а референтни смер је приказан на слици. Укупно слободно наелектрисање горње електроде је $-Q_1$, а доње Q_1 . Одредити изразе за векторе: (а) поларизације, (б) електричног поља и (в) електричне индукције у кондензатору. Занемарити ефекте крајева.



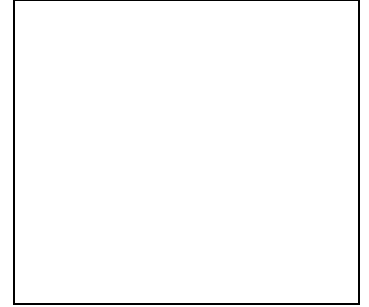
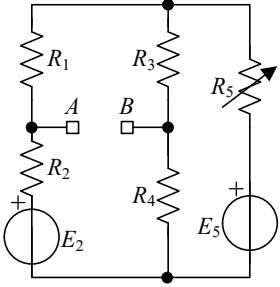
(а)
(б)
(в)

3. Специфична отпорност волфрама, од кога се праве влакна класичних сијалица, на 0°C је $\rho_0 = 5 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, а коефицијенти полинома којим се описује температурска зависност специфичне отпорности су $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} / ^\circ\text{C}$, $\beta = 5 \cdot 10^{-7} / (^\circ\text{C})^2$ и $\gamma = 5 \cdot 10^{-11} / (^\circ\text{C})^3$. Температура ужарене сијалице је $t = 3000^\circ\text{C}$. Израчунати однос отпорности сијалице када влакно постигне задату температуру и отпорности сијалице када је влакно на 0°C . Сматрати да се физичке димензије жице не мењају са променом температуре.

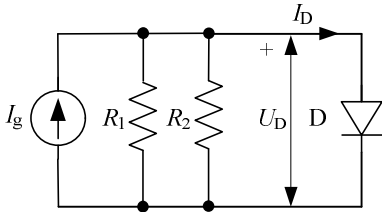
4. У колу сталне струје приказаном на слици познато је $E = 6 \text{ V}$, $R_1 = 70 \Omega$, $R_2 = 35 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$, $R_4 = 80 \Omega$ и $R_5 = 140 \Omega$. Израчунати укупну снагу Џулових губитака у колу.



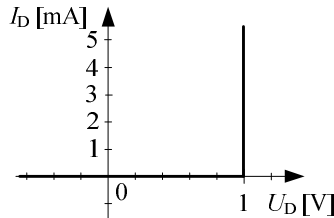
5. У колу сталне струје приказаном на слици је $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = R_3 = 100 \Omega$, $R_4 = 200 \Omega$, $E_2 = 10 \text{ V}$ и $E_5 = 15 \text{ V}$. Израчунати напон отворене везе U_{AB} за све отпорности променљивог отпорника R_5 из опсега $0 \leq R_5 \leq 1 \text{ k}\Omega$.



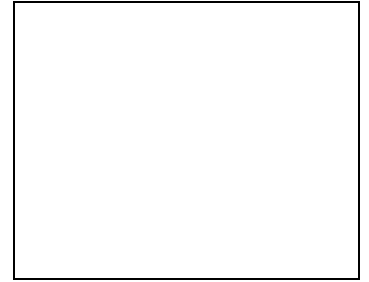
6. У колу сталне струје приказаном на слици 1 је $I_g = 3 \text{ mA}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ и $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$. Карактеристика диоде приказана је на слици 2. Израчунати јачину струје диоде.



Слика 1.



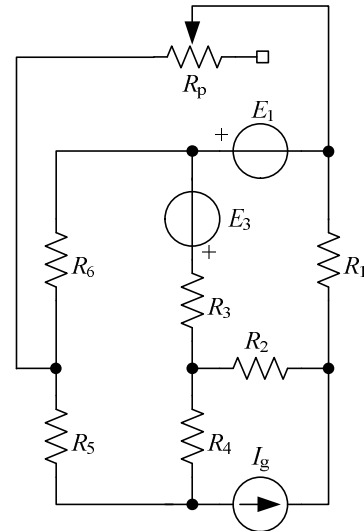
Слика 2.



ЗАДАЦИ

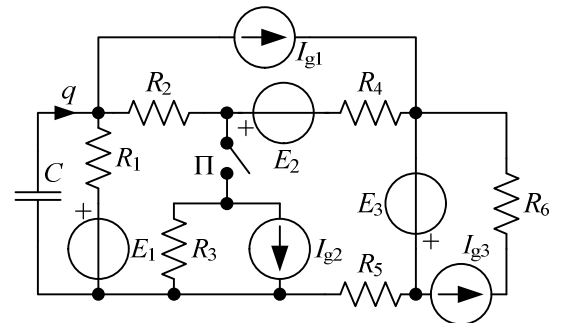
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу на слици је $E_1 = 9 \text{ V}$, $I_g = 1,8 \text{ A}$, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = R_5 = 5 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$, $R_4 = R_6 = 15 \Omega$ и $R_p = 15 \Omega$. Максимална допустива снага потенциометра је $P_{p \text{ max}} = 10 \text{ W}$, а максимална допустива струја је $I_{p \text{ max}} = 1 \text{ A}$. (а) Одредити у којим границама сме да се налази електромоторна сила E_3 тако да потенциометар не прегори без обзира на положај клизача. (б) За тако одређену електромоторну силу E_3 , одредити максималну снагу потенциометра.



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

У колу на слици је $E_1 = E_2 = 100 \text{ V}$, $E_3 = 200 \text{ V}$, $I_{g1} = 2 \text{ A}$, $I_{g2} = 1 \text{ A}$, $I_{g3} = 5 \text{ A}$, $R_1 = 500 \Omega$, $R_2 = R_4 = R_5 = 100 \Omega$, $R_6 = 200 \Omega$ и $C = 10 \mu\text{F}$. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено прво стационарно стање. Затим се прекидач затвори и у колу се успостави друго стационарно стање. Проток кроз грану са кондензатором од првог до другог стационарног стања је $q = -250 \mu\text{C}$. Израчунати отпорност R_3 .



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 12. ФЕБРУАРА 2017. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $|\mathbf{F}| = \frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 h^2} \approx 9 \text{ mN}$, а сила је привлачна. Видети и пример са слике 1.78 из уџбеника Основи електротехнике, 1. део.
2. (а) $\mathbf{P} = -\frac{Q_1}{S_0} \mathbf{i}_z$, (б) $\mathbf{E} = 0$ и (в) $\mathbf{D} = -\frac{Q_1}{S_0} \mathbf{i}_z$. Видети и пример са слике 1.108 из уџбеника Основи електротехнике, 1. део.
3. $\frac{R(3000^\circ\text{C})}{R(0^\circ\text{C})} = 21,85$ пута. Видети и пример на страни 9 уџбеника Основи електротехнике, 2. део.
4. $P_j = 600 \text{ mW}$. Видети и задатак 150 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.
5. $U_{AB} = \frac{10}{3} \text{ V}$.
6. $I_D = 1,5 \text{ mA}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) Тражене границе за електромоторну силу E_3 су $-54 \text{ V} \leq E_3 \leq 126 \text{ V}$. (б) Максимална снага потенциометра је $P_{\text{p max}} = 2,5 \text{ W}$.
2. Тражена отпорност је $R_3 = 100 \Omega$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 18. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У АМФИТЕАТРУ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 19. ФЕБРУАРА ОД 15:00 ДО 15:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 19. ФЕБРУАРА У 15:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике