

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

24. септембар 2016.

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				УКУПНО ПОЕНА	КОНАЧНА ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупнс	1	2	Укупнс			

ПИТАЊА

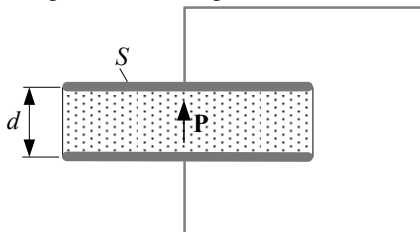
1. (а) Написати потпуни систем интегралних једначина за електростатичко поље у вакууму у коме постоје запреминска наелектрисања густине ρ . (б) Које се од ових интегралних једначина могу извести полазећи од израза за електрично поље тачкастог наелектрисања у вакууму?

(а)	(б)
-----	-----

2. (а) Одредити израз за подужну капацитивност вода који образују проводна равна и танка жица, полупречника a , постављена у ваздуху паралелно равни на растојању h . (б) Ако је $E_{кр}$ критично поље за ваздух, одредити израз за максималан потенцијал жице у односу на равна под условом да не дође до пробоја ваздуха.

(а)	(б)
-----	-----

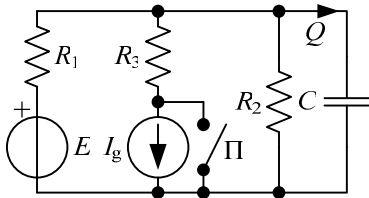
3. Површина електрода плочастиг кондензатора приказаног на слици је S , а растојање између њих је d . Карактеристика диелектрика је нелинеарна и неједнозначна. Кондензатор је прикључен на генератор, затим одвојен од генератора, па су му електроде кратко спојене. При томе у диелектрику постоји заостала поларизација. Вектор поларизације \mathbf{P} је исти у свим тачкама и нормалан је на електроде. Одредити површинске густине наелектрисања електрода краткоспојеног кондензатора. Занемарити ивичне ефекте.



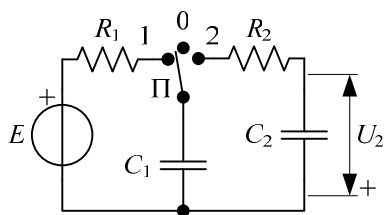
--

4. Извести израз за запреминску густину снаге Цулових губитака у металу у коме је концентрација слободних носилаца N , наелектрисање једног носиоца $-e$ (где је e елементарно наелектрисање), густина струје \mathbf{J} , а специфична проводност σ .

5. За коло приказано на слици познато је $E = 12 \text{ V}$, $I_g = 18 \text{ mA}$, $R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ и $C = 2 \text{ mF}$. У првом стационарном стању прекидач П је затворен, а у другом је отворен. Израчунати прираштај оптерећености кондензатора (у односу на референтни смер са слике).



6. У електростатичкој мрежи приказаној на слици познато је: емс идеалног напонског генератора $E = 100 \text{ kV}$, отпорности $R_1 = R_2 = 100 \text{ M}\Omega$ и капацитивности ваздушних кондензатора $C_1 = C_2 = 10 \text{ pF}$. Преклопник се најпре налази у положају нула. У том, првом стационарном стању први кондензатор је неоптерећен, а напон другог кондензатора је $U_2^{(0)} = 200 \text{ kV}$. Затим се преклопник пребаци у положај 1 и успостави се друго стационарно стање. Најзад, преклопник се пребаци у положај 2 и успостави се треће стационарно стање. Израчунати рад претворен у топлоту у прелазном режиму (а) од првог до другог стационарног стања и (б) од другог до трећег стационарног стања. (в) Да ли се интензитет резултантне електростатичке силе на једну электроду кондензатора C_2 повећао или смањило од другог до трећег стационарног стања и колико пута?

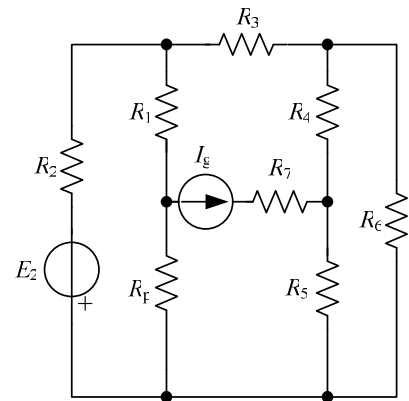


(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

ЗАДАЦИ

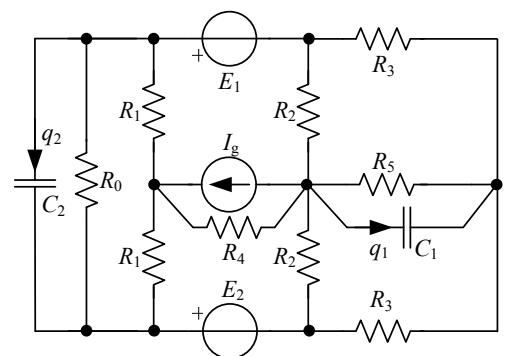
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу сталне струје приказаном на слици је $R_1 = R_6 = 1,2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 900 \Omega$, $R_3 = 1000 \Omega$, $R_4 = 600 \Omega$, $R_5 = 1,8 \text{ k}\Omega$, $R_7 = 500 \Omega$ и $E_2 = 36 \text{ V}$. Израчунати (а) отпорност пријемника R_p тако да снага идеалног напонског генератора E_2 не зависи од струје струјног генератора I_g . (б) Израчунати струју струјног генератора I_g тако да је снага коју он развија два пута већа од снаге коју развија генератор електромоторне силе E_2 . (в) Колика је снага пријемника у том случају?



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

За коло са слике познато је $E_1 = E_2 = 24 \text{ V}$, $I_g = 6 \text{ A}$, $R_0 = 20 \Omega$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$, $R_5 = 10 \Omega$, $C_1 = 2 \mu\text{F}$ и $C_2 = 10 \mu\text{F}$. Коло је у стационарном стању. Када се, услед квара у колу, електромоторне силе E_1 и E_2 промене, кроз гране са кондензаторима протекну наелектрисања $q_1 = 1 \mu\text{C}$ и $q_2 = -4 \mu\text{C}$. Одредити нове вредности електромоторних сила E_1 и E_2 .



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 24. СЕПТЕМБРА 2016. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. (а) $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$, $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \int_V \rho dv$. (б) Обе. Видети одељак 1.7 уџбеника Основи електротехнике.

2. (а) $C' \approx 2\pi\epsilon_0 / \ln \frac{2h}{a}$. (б) $V_{\max} \approx E_{\text{кр}} a \ln \frac{2h}{a}$. Видети и пример са слике 1.87г уџбеника Основи електротехнике, 1. део, и задатак 135 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 1. део.

3. Површинска густина наелектрисања горње електроде је $\rho_{s1} = -P$, а доње $\rho_{s2} = P$. Видети и пример са слике 1.108 уџбеника Основи електротехнике, 1. део

4. $\frac{dP_J}{dv} = \frac{|\mathbf{J}|^2}{\sigma}$. Видети одељак 2.2.7 уџбеника Основи електротехнике.

5. $\Delta Q = -30 \text{ mC}$.

6. (а) $A_{J1} = 50 \text{ mJ}$. (б) $A_{J2} = 225 \text{ mJ}$. (в) Интензитет силе се смањио 16 пута.

ЗАДАЦИ

1. (а) $R_p = 600 \Omega$. (б) $I_g^{(1)} = 30 \text{ mA}$, $I_g^{(2)} = -30 \text{ mA}$. (в) $P_{R_p}^{(1)} = 540 \text{ mW}$, $P_{R_p}^{(2)} = 60 \text{ mW}$.

2. $E'_1 = 26 \text{ V}$, $E'_2 = 28 \text{ V}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 25. СЕПТЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У САЛИ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 26. СЕПТЕМБРА ОД 10:30 ДО 11:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 26. СЕПТЕМБРА У 11:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике