

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

24. август 2014.

**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	Укупно		1	2		Укупно		

## ПИТАЊА

**1.** Веома дугачка проводна жица полупречника  $a$  налази се у вакууму на висини  $h$  ( $h \gg a$ ) изнад проводне равни. Потенцијал жице у односу на раван је  $V$ . Одредити израз за **вектор** подужне електричне силе која делује на жицу. Нацртати слику и означити потребне референтне смерове.

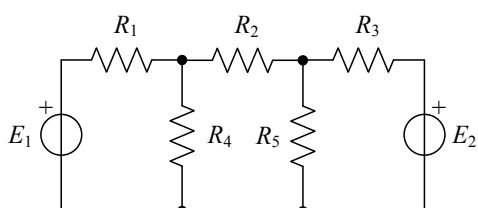
**2.** Изразити флукс вектора (а) **D** и (б) **E** кроз затворену површ  $S$  у електростатичком пољу у нехомогеном диелектрику преко слободних и везаних наелектрисања. (в) Скицирати површ и означити потребне величине и референтне смерове.

(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

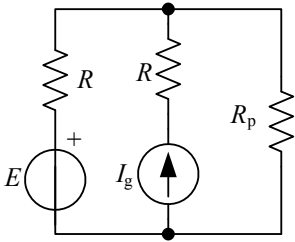
**3.** У хомогеном цилиндричном проводнику, површине попречног пресека  $S = 1 \text{ mm}^2$ , дужине  $l = 0,5 \text{ m}$  и специфичне проводности  $\sigma = 50 \text{ MS/m}$ , постоји стална аксијална струја јачине  $I = 2 \text{ A}$  и нема побудног поља. У односу на референтни смер струје, израчунати алгебарске интензитете (а) вектора густине струје и (б) вектора јачине електричног поља у проводнику, као и (в) напон између крајева проводника, за референтни смер усклађен са референтним смером струје, (г) отпорност проводника и (д) снагу Цулових губитака у проводнику.

(а)	(б)	(в)	(г)	(д)
-----	-----	-----	-----	-----

**4.** У колу приказаном на слици је  $E_1 = E_2 = 6 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$  и  $R_4 = R_5 = 5 \text{ k}\Omega$ . Израчунати снагу идеалног напонског генератора  $E_1$ .

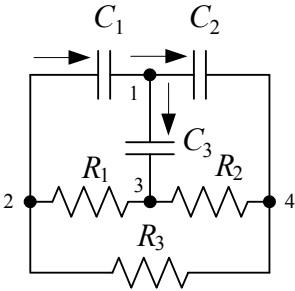


5. У колу сталне струје приказаном на слици је  $E = 5\text{ V}$ ,  $I_g = 3\text{ mA}$  и  $R = 1\text{ k}\Omega$ . (а) Израчунати отпорност пријемника,  $R_p$ , тако да снага коју он прима буде максимална. (б) Израчунати ту максималну снагу.



(а)
(б)

6. Три оптерећена кондензатора једнаких капацитивности  $C_1 = C_2 = C_3 = 10\text{ pF}$  везана су у коло са отпорницима, као што је приказано на слици, и успостављено је стационарно стање. Оптерећености сва три кондензатора, пре везивања у коло, једнаке су и, према референтним смеровима на слици, износе  $Q_0 = 45\text{ pC}$ . Израчунати напоне сва три кондензатора у колу у стационарном стању.

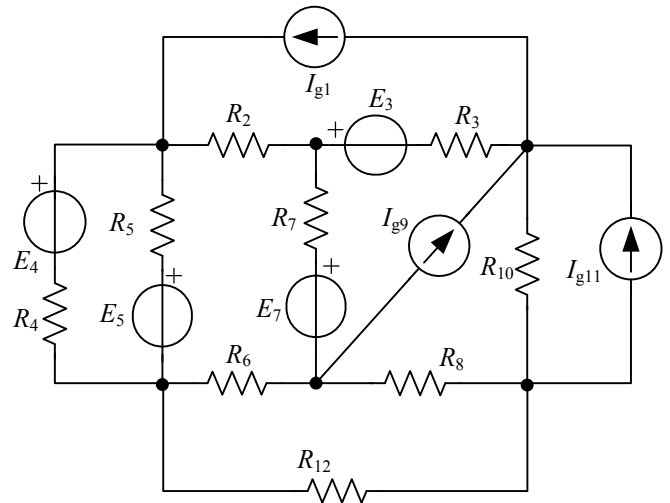


$U_{12} =$
$U_{13} =$
$U_{14} =$

### ЗАДАЦИ

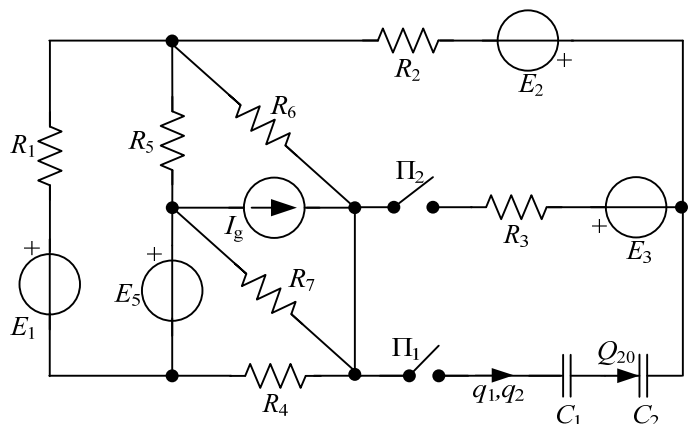
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

За коло сталне струје са слике познато је  $E_3 = 20\text{ V}$ ,  $E_4 = 120\text{ V}$ ,  $E_5 = 150\text{ V}$ ,  $E_7 = 60\text{ V}$ ,  $I_{g1} = 2\text{ A}$ ,  $I_{g9} = 0,5\text{ A}$ ,  $R_3 = 20\ \Omega$ ,  $R_4 = 60\ \Omega$ ,  $R_5 = 30\ \Omega$ ,  $R_6 = 80\ \Omega$ ,  $R_7 = 30\ \Omega$ ,  $R_8 = 80\ \Omega$ ,  $R_{10} = 40\ \Omega$ ,  $R_{12} = 160\ \Omega$ ,  $P_{I_{g1}} = 282\text{ W}$  и  $P_{E_7} = -6\text{ W}$ . Израчунати отпорност  $R_2$  и струју струјног генератора  $I_{g11}$ .



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

За коло сталне струје са слике познато је  $R_1 = 200\ \Omega$ ,  $R_2 = 64\ \Omega$ ,  $R_3 = 180\ \Omega$ ,  $R_4 = 45\ \Omega$ ,  $R_5 = 50\ \Omega$ ,  $R_6 = 280\ \Omega$ ,  $R_7 = 90\ \Omega$ ,  $C_1 = 1\ \mu\text{F}$  и  $C_2 = 3\ \mu\text{F}$ . При отвореним прекидачима први кондензатор је неоптерећен, а други има почетну оптерећеност  $Q_{20} = 6\ \mu\text{C}$ . Прво се затвори само прекидач  $\Pi_1$ , после чега, до успостављања стационарног стања, кроз грану са кондензаторима протекне  $q_1 = 6\ \mu\text{C}$ . Затварањем прекидача  $\Pi_2$  у коло се укључује грана  $E_3 - R_3$ . Израчунати (а) емс  $E_3$  тако да грана  $E_3 - R_3$  прима максималну снагу у стационарном стању и (б) проток  $q_2$  остварен у грани са кондензаторима од затварања прекидача  $\Pi_2$  до успостављања последњег стационарног стања.



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

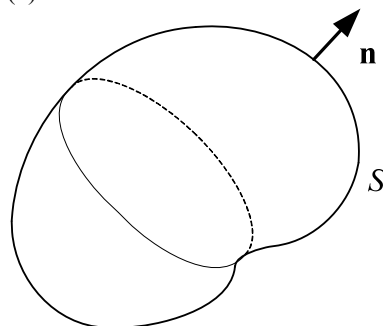
# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 24. АВГУСТА 2014. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. Подужна електрична сила на проводник усмерена је ка проводној равни, а интензитет јој је  $F' = \frac{\pi \epsilon_0 V^2}{h \ln^2(2h/a)}$ .

2. (а)  $\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = Q_{uS}$ . (б)  $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{(Q + Q_p)_{uS}}{\epsilon_0}$ .

(в)



3. (а)  $J = I/S = 2 \text{ A/mm}^2$ , (б)  $E = J/\sigma = 40 \text{ mV/m}$ , (в)  $U = El = 20 \text{ mV}$ , (г)  $R = \frac{1}{\sigma} \frac{l}{S} = 10 \text{ m}\Omega$  и (д)  $P = RI^2 = 40 \text{ mW}$ .

4.  $P_{E1} = 6 \text{ mW}$ .

5. (а)  $R_p = R = 1 \text{ k}\Omega$ . (б)  $P_{\max} = \frac{R}{4} \left( \frac{E}{R} + I_g \right)^2 = 16 \text{ mW}$ .

6.  $U_{12} = U_{13} = U_{14} = 1,5 \text{ V}$ .

## ЗАДАЦИ

1. Отпорност отпорника је  $R_2 = 40 \Omega$ , а струја струјног генератора је  $I_{g11} = -1 \text{ A}$ . Видети и задатак 229 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

2. Електромоторна сила је  $E_3 = -2,5 \text{ V}$ , а проток кроз грану са кондензаторима по затварању прекидача  $\Pi_2$  је  $q_2 = -15/4 \mu\text{C} = -3,75 \mu\text{C}$ . Видети и задатак 375 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 26. АВГУСТА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У ЛАБОРАТОРИЈИ 95а, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 27. АВГУСТА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 27. АВГУСТА У 9:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике