

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

9. фебруар 2020.

**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.

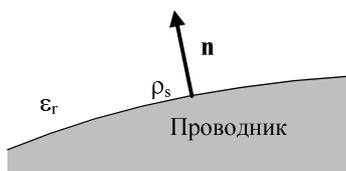
**Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.**

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. У лопти полупречника  $a$ , у вакууму, расподељено је наелектрисање густине  $\rho(r) = \rho_0 r / a$ , где је  $\rho_0$  константа, а  $r$  одстојање од центра лопте. Одредити израз за потенцијал центра лопте у односу на референтну тачку у бесконачности.

2. Густина површинског слободног наелектрисања на површи проводника у електростатичком пољу је  $\rho_s$ , а вектор нормале на површ проводника је  $\mathbf{n}$  (као на слици). На проводник се наслања диелектрик релативне пермитивности  $\epsilon_r$ . Одредити: (а) густину површинског везаног наелектрисања у диелектрику непосредно уз површ проводника и (б) **вектор** електричног поља у диелектрику непосредно уз површ проводника.

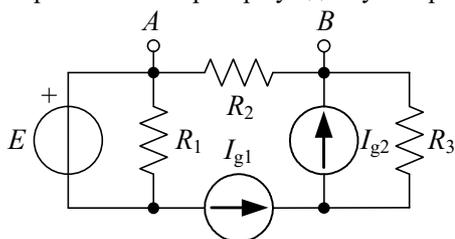


(а)

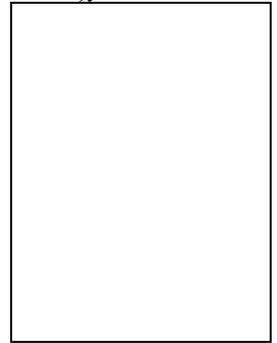
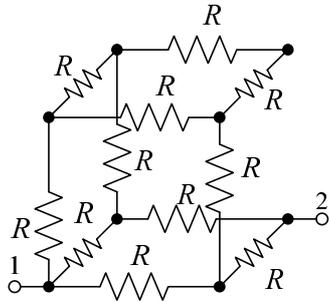
---

(б)

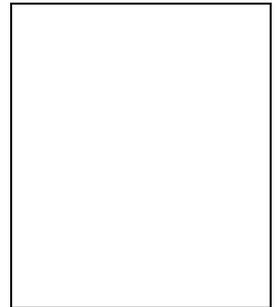
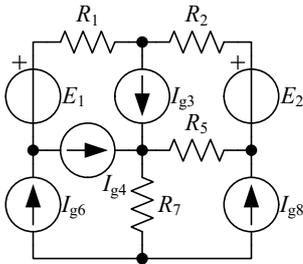
3. У колу сталне струје на слици је  $E = 7 \text{ V}$ ,  $I_{g1} = 2 \text{ mA}$ ,  $I_{g2} = 3 \text{ mA}$ ,  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  и  $R_2 = R_3 = 5 \text{ k}\Omega$ . Израчунати параметре Нортеновог генератора у односу на прикључке  $A$  и  $B$ . Скицирати тај генератор и означити потребне референтне смерове.



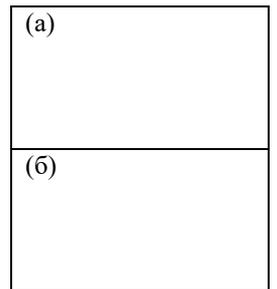
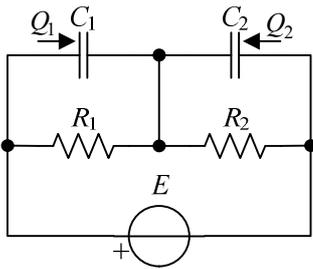
4. Једанаест отпорника једнаких отпорности  $R$  везано је као на слици. Одредити еквивалентну отпорност између тачака 1 и 2.



5. У колу сталне струје приказаном на слици је  $E_1 = 3\text{ V}$ ,  $E_2 = 7\text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = R_5 = R_7 = 50\ \Omega$ ,  $I_{g3} = I_{g4} = I_{g6} = 20\text{ mA}$  и  $I_{g8} = 40\text{ mA}$ . Израчунати снагу идеалног струјног генератора  $I_{g4}$ .



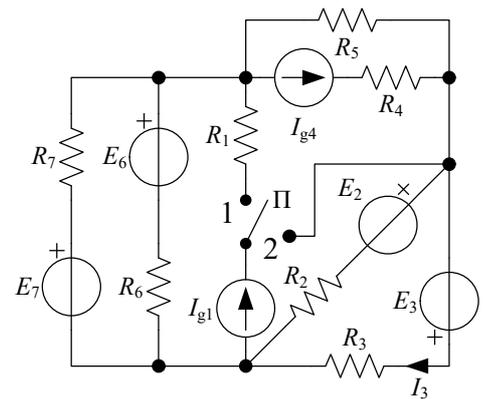
6. У колу на слици емс идеалног напонског генератора је стална. Позната је капацитивност  $C_1 = 25\ \mu\text{F}$ . У стационарном стању однос снага отпорника је  $P_{R_1}/P_{R_2} = 3$ , а однос електричних енергија кондензатора је  $W_{e1}/W_{e2} = 5$ . Израчунати (а) капацитивност  $C_2$  и (б) однос наелектрисања  $Q_1/Q_2$ .



## ЗАДАЦИ

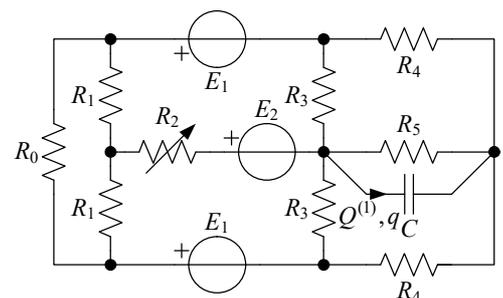
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

За коло сталне струје са слике познато је  $R_1 = R_2 = R_5 = 300\ \Omega$ ,  $R_3 = R_4 = 600\ \Omega$ ,  $E_2 = 6\text{ V}$ ,  $E_3 = 3\text{ V}$ ,  $E_6 = 48\text{ V}$  и  $I_{g4} = 20\text{ mA}$ . Преклопник  $\Pi$  је у положају 1. Када је струја идеалног струјног генератора  $I'_{g1} = 90\text{ mA}$ , струја треће гране је  $I'_3 = 40\text{ mA}$ . Када је струја идеалног струјног генератора  $I''_{g1} = 180\text{ mA}$ , струја треће гране је  $I''_3 = 60\text{ mA}$ . Затим се преклопник  $\Pi$  пребаци у положај 2. За тај положај преклопника  $\Pi$ , одредити границе за струју идеалног струјног генератора  $I_{g1}$  тако да се идеални напонски генератор  $E_6$  понаша као генератор.



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

За коло сталне струје са слике познато је  $R_0 = R_3 = 20\ \Omega$ ,  $R_1 = 5\ \Omega$ ,  $R_4 = 40\ \Omega$ ,  $R_5 = 10\ \Omega$ ,  $E_2 = 30\text{ V}$  и  $C = 2\ \mu\text{F}$ . У првом стационарном стању, када је  $R_2^{(1)} = 10\ \Omega$ , оптерећеност кондензатора је  $Q^{(1)} = -2,5\ \mu\text{C}$ . Затим се отпорност другог отпорника промени на  $R_2^{(2)} = 40\ \Omega$  и успостави се ново стационарно стање. Израчунати (а)  $E_1$  и (б) проток  $q$  између два стационарна стања.



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

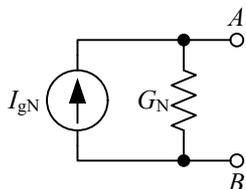
# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 9. ФЕБРУАРА 2020. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $V = \frac{\rho_0 a^2}{3\epsilon_0}$ .

2. (a)  $\rho_{ps} = -\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r} \rho_s$  и (б)  $\mathbf{E} = \frac{\rho_s}{\epsilon_0 \epsilon_r} \mathbf{n}$ .

3.  $I_{gN} = -2 \text{ mA}$ ,  $G_N = 200 \text{ }\mu\text{S}$ ,



4.  $R_{12} = \frac{9R}{10}$ .

5.  $P_{I_{g4}} = -80 \text{ mW}$ .

6. (a)  $C_2 = 45 \text{ }\mu\text{F}$  и (б)  $\frac{Q_1}{Q_2} = -\frac{5}{3}$ .

## ЗАДАЦИ

1. Идеални напонски генератор  $E_6$  понашаће се као генератор ако је  $I_{g1} < 270 \text{ mA}$ .

2. (a)  $E_1 = 20 \text{ V}$ . (б)  $q = 1,5 \text{ }\mu\text{C}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 13. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ (У САЛИ 95А), САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 14. ФЕБРУАРА ОД 16:00 ДО 16:45 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 14. ФЕБРУАРА У 17:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике