

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

3. 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	Укупно	1	2	Укупно			

## ПИТАЊА

1. (а) Полазећи од израза за потенцијал тачкастог наелектрисуња у вакууму, у односу на референтну тачку у бесконачности, извести израз за потенцијал електростатичког дипола далеко од дипола. (б) На основу претходно изведеног израза одредити геометријско место тачака у којима је потенцијал електростатичког дипола једнак нули.

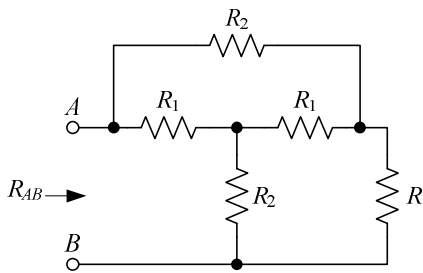
(а)	(б)
-----	-----

2. Запремина густина просторног наелектрисуња у вакууму зависи само од  $x$ -координате Декартовог координатног система

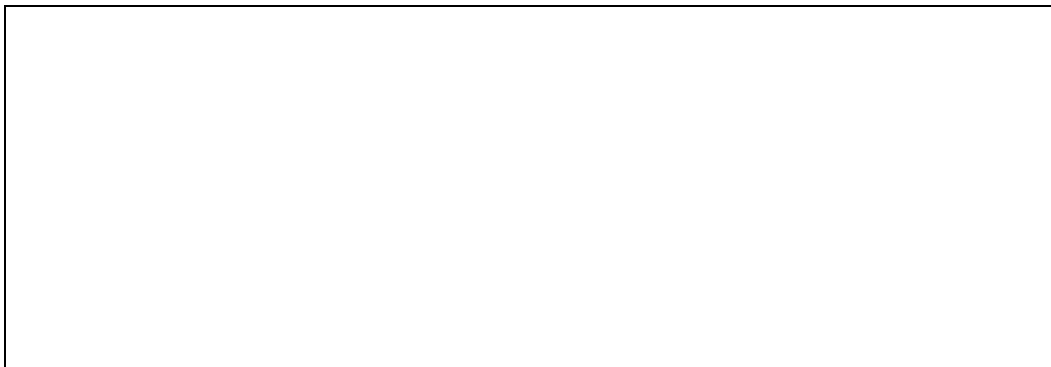
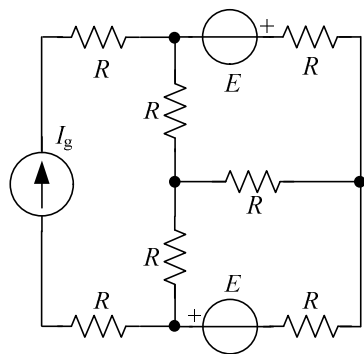
и дата је изразом  $\rho(x) = \begin{cases} \rho_0, & |x| \leq a \\ 0, & |x| > a \end{cases}$ , где су  $a$  и  $\rho_0$  позитивне константе. Одредити вектор електричног поља у равни  $x = -a$ .

3. Гранична површ раздваја два несавршена диелектрика чије су пермитивности  $\epsilon_1$  и  $\epsilon_2$ , а специфичне проводности  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ , редом. Познат је вектор густине струје уз граничну површ у првом диелектрику,  $\mathbf{J}_1$ . Полазећи од граничних услова извести израз за површинску густину слободног наелектрисуња на граничној површи.

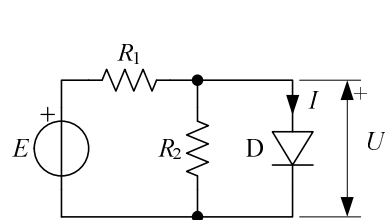
4. За мрежу на слици познате су отпорности  $R_1 = 20 \Omega$  и  $R_2 = 40 \Omega$ . Израчунати отпорност  $R$  тако да улазна отпорност мреже буде  $R_{AB} = R$ .



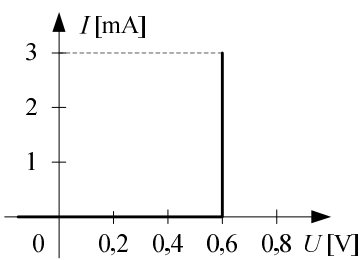
5. У колу сталне струје приказаном на слици познато је  $E = 50 \text{ V}$ ,  $I_g = 1,5 \text{ A}$  и  $R = 10 \Omega$ . Израчунати снагу идеалног струјног генератора.



6. У колу приказаном на слици 6.1 је  $E = 2 \text{ V}$  и  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ . Карактеристика диоде приказана је на слици 6.2. Израчунати у којим границама би требало да се налази отпорност  $R_2$  тако да диода не проводи.



Слика 6.1.



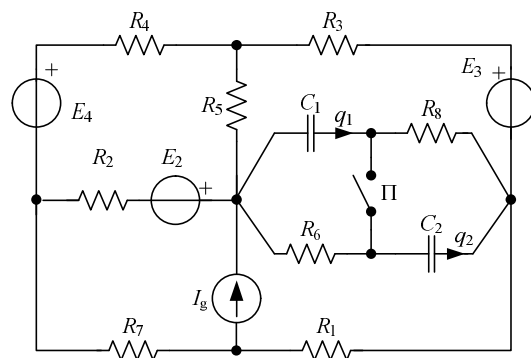
Слика 6.2.



## ЗАДАЦИ

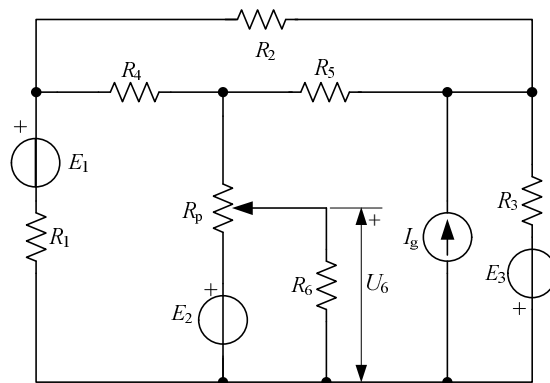
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

За коло сталне струје приказано на слици познато је  $E_3 = 6 \text{ V}$ ,  $E_4 = -24 \text{ V}$ ,  $I_g = 20 \text{ mA}$ ,  $R_2 = 300 \Omega$ ,  $R_3 = 100 \Omega$ ,  $R_4 = 500 \Omega$ ,  $R_5 = 200 \Omega$ ,  $R_6 = 20 \Omega$ ,  $R_7 = 100 \Omega$ ,  $R_8 = 200 \Omega$  и  $C_1 = C_2 = 2 \mu\text{F}$ . Прекидач П је најпре отворен и у колу је успостављено стационарно стање. По затварању прекидача П, кроз гране са кондензаторима протекну наелектрисања  $q_1 = 19 \mu\text{C}$  и  $q_2 = 10 \mu\text{C}$ . Одредити отпорност  $R_1$  и електромоторну силу  $E_2$ .



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

За коло приказано на слици познато је  $E_1 = 5 \text{ V}$ ,  $E_2 = 2 \text{ V}$ ,  $E_3 = 3 \text{ V}$ ,  $I_g = 0,2 \text{ A}$ ,  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = R_4 = R_5 = 12 \Omega$ ,  $R_6 = 8,75 \Omega$  и потенциометар отпорности  $R_p = 10 \Omega$ . Израчунати највећу и најмању вредност напона  $U_6$ , када се положај клизача потенциометра мења.



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 3. СЕПТЕМБРА 2016. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. (а)  $V = \frac{Qd \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}_0}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ . (б) Потенцијал је једнак нули у екваторијалној равни дипола,  $\theta = \frac{\pi}{2}$ . Видети одељак 1.4.6 уџбеника Основи електротехнике, 1. део.

2.  $\mathbf{E} = -\frac{\rho_0 a}{\epsilon_0} \mathbf{i}_x$ . Видети пример на страни 85 уџбеника Основи електротехнике, 1. део.

3.  $\rho_s = \left( \frac{\epsilon_1}{\sigma_1} - \frac{\epsilon_2}{\sigma_2} \right) \mathbf{n} \cdot \mathbf{J}_1$ , при чему је нормала  $\mathbf{n}$  усмерена од диелектрика 2 ка диелектрику 1. Видети пример на страни 37 уџбеника Основи електротехнике, 2. део.

4.  $R = \sqrt{1000} \Omega$ . Видети и задатак 151 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

5.  $P_{I_g} = -7,5 \text{ W}$ . Видети и задатак 269 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

6.  $R_2 < \frac{3}{7} \text{ k}\Omega$ . Видети и задатак 323 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

## ЗАДАЦИ

1.  $R_1 = 50 \Omega$ ,  $E_2 = -42 \text{ V}$ .

2.  $U_{6 \min} = 1,75 \text{ V}$ ,  $U_{6 \max} = 2 \text{ V}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 4. СЕПТЕМБРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У **АМФИТЕАТРУ 56**, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 5. СЕПТЕМБРА ОД 10:30 ДО 11:00 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 5. СЕПТЕМБРА У 11:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике