

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

29. јун 2018.

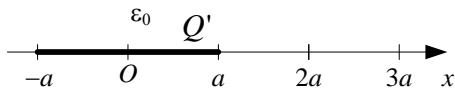
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво 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	2	Укупно
							УКУПНО ПОЕНА		

## ПИТАЊА

**1.** Равномерно наелектрисано праволинијско влакно, дужине  $2a$ , постављено је у вакууму дуж  $x$ -осе, као на слици. Подужна густина наелектрисуња влакна је  $Q'$ . (а) Одредити израз за електростатички потенцијал у тачкама на  $x$ -оси за које је  $2a < x < 3a$ . Референтна тачка је у бесконачности. (б) Полазећи од изрази добијеног под (а), одредити израз за вектор електричног поља у тим тачкама.



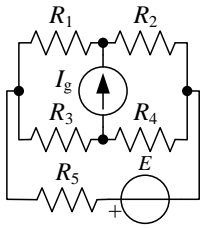
(а)	(б)
-----	-----

**2.** Интензитет вектора поларизације у хомогеном, хомогено поларизованом диелектрику је  $P = 80 \mu\text{C}/\text{m}^2$ , концентрација молекула је  $N = 10^{28} \text{m}^{-3}$ , а један молекул има 50 протона. Израчунати (а) интензитет електричног момената једног молекула и (б) растојање између тежишта позитивног и негативног наелектрисуња једног молекула. Напомена: у рачуну узети да је елементарно наелектрисуње  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ .

(а)	(б)
-----	-----

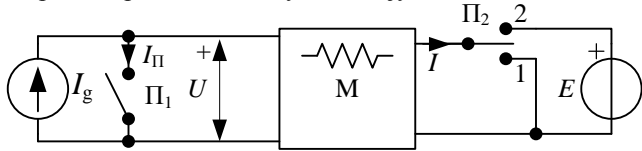
**3.** Напон оптерећеног електрохемијског кондензатора капацитивности  $C = 10 \text{kF}$  је  $U_0 = 3 \text{V}$ . Кондензатор почне да се празни у тренутку  $t = 0$  константном струјом јачине  $I = 100 \text{mA}$ . Израчунати време за које ће енергија акумулирана у кондензатору да се смањи на 25% почетне енергије.

4. У колу сталне струје приказаном на слици је  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R = 1\text{ k}\Omega$ ,  $I_g = 10\text{ mA}$  и  $E = 10\text{ V}$ . Израчунати снагу (а) идеалног напонског генератора, (б) идеалног струјног генератора и (в) укупну снагу Џулових губитака у отпорницима.

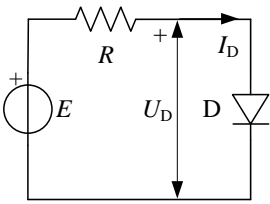


(а)	(б)	(в)
-----	-----	-----

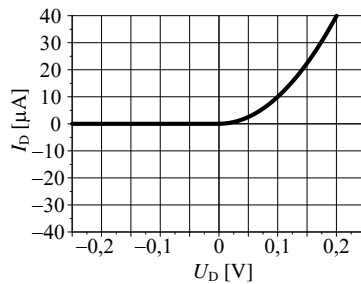
5. Мрежа М у колу приказаном на слици састоји се само од линеарних отпорника. Познато је  $I_g = 10\text{ mA}$  и  $E = 2\text{ V}$ . Када је прекидач  $\Pi_1$  отворен, а преклопник  $\Pi_2$  у положају 1, тада је  $U = 1\text{ V}$  и  $I = 2\text{ mA}$ . Израчунати струју  $I_{\Pi}$  када је прекидач  $\Pi_1$  затворен, а преклопник  $\Pi_2$  у положају 2.



6. За коло приказано на слици 1 познато је  $E = 200\text{ mV}$  и  $R = 10\text{ k}\Omega$ . Карактеристика диоде, приказана на слици 2, аналитички је дата изразом  $I_D = \begin{cases} 0, & U_D \leq 0 \\ \alpha U_D^2, & U_D > 0 \end{cases}$ , где је  $\alpha$  константа. Израчунати снагу идеалног напонског генератора.



Слика 1.

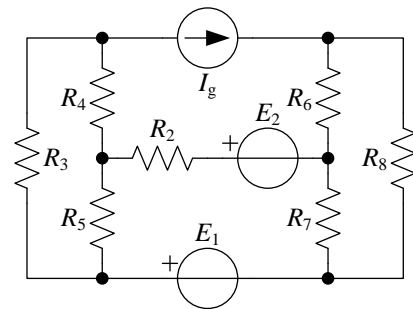


Слика 2.

### ЗАДАЦИ

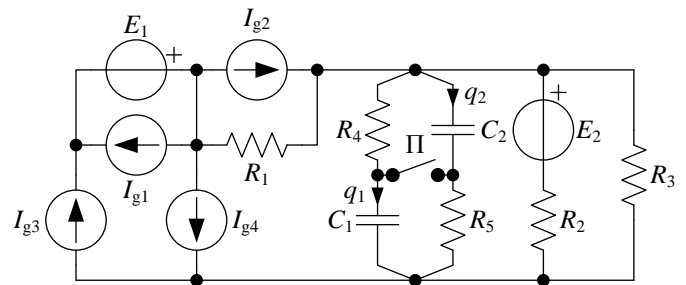
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

У колу сталне струје са слике познато је  $I_g = 0,3\text{ A}$ ,  $E_2 = 18\text{ V}$ ,  $R_2 = 20\ \Omega$ ,  $R_3 = R_8 = 140\ \Omega$ ,  $R_4 = R_7 = 70\ \Omega$  и  $R_5 = R_6 = 280\ \Omega$ . Израчунати електромоторну силу напонског генератора  $E_1$  тако да снага коју развија тај генератор буде  $P_{E_1} = -160\text{ mW}$ .



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

У колу сталне струје са слике познато је  $E_1 = 2\text{ V}$ ,  $E_2 = 1\text{ V}$ ,  $I_{g1} = 1\text{ mA}$ ,  $I_{g2} = 2\text{ mA}$ ,  $I_{g4} = 5\text{ mA}$ ,  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 4\text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 2\text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 13\ \mu\text{F}$  и  $C_2 = 26\ \mu\text{F}$ . Прекидач  $\Pi$  је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. По затварању прекидача  $\Pi$ , до успостављања новог стационарног стања кроз гране са кондензаторима протекну наелектрисања  $q_1 = 14\ \mu\text{C}$  и  $q_2 = 40\ \mu\text{C}$ . Израчунати  $R_2$  и  $I_{g3}$ .



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 29. ЈУНА 2018. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

- (а) Израз за потенцијал је  $V = \frac{Q'}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{x+a}{x-a}$ . (б) Израз за вектор електричног поља је  $\mathbf{E} = \frac{Q'}{2\pi\epsilon_0} \frac{a}{x^2 - a^2} \mathbf{i}_x$ .
- (а) Интензитет електричног момента једног молекула (дипола) је  $p = 8 \cdot 10^{-33}$  Cm. (б) Растојање између тежишта позитивног и негативног наелектрисања молекула је  $d = 10^{-15}$  m.
- Тражено време је  $t = 150000$  s (скоро два дана).
- (а) Снага идеалног напонског генератора је  $P_E = 50$  mW. (б) Снага идеалног струјног генератора је  $P_{I_g} = 100$  mW.  
(в) Укупна снага Џулових губитака у отпорницима је  $P_R = 150$  mW.
- Тражена струја је  $I_{II} = 14$  mA.
- Снага идеалног напонског генератора је  $P_E = 2$   $\mu$ W.

## ЗАДАЦИ

- Постоје два решења за електромоторну силу напонског генератора  $E_1$ : једно решење је  $E_1^{(1)} = -4$  V, а друго решење је  $E_1^{(2)} = -8$  V.
- Тражена отпорност је  $R_2 = 2$  k $\Omega$ , а струја струјног генератора је  $I_{g3} = 3$  mA. Видети и задатак 188 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 1. ЈУЛА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ У САЛИ 56, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 2. ЈУЛА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 2. ЈУЛА У 8:30 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике