

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

21. август 2020.

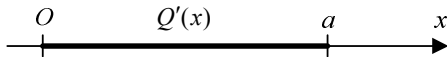
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 60 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво 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. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

**Попунити податке о кандидату у следећој табlici. 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		
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно
							УКУПНО ПОЕНА		
							КОНАЧНА ОЦЕНА		

## ПИТАЊА

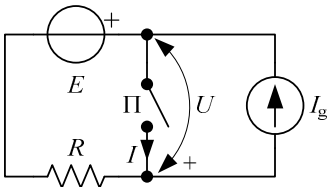
1. Дуж  $x$ -осе, на сегменту  $x \in [0, a]$  приказаном на слици, распоређена су наелектрисања тако да је њихова подужна (линијска) густина одређена изразом  $Q'(x) = Q'_0 \left| \cos\left(\frac{x\pi}{a}\right) \right|$ , где су  $Q'_0$  и  $a$  позитивне константне величине. Одредити укупну количину наелектрисања на посматраном сегменту.



2. (а) Написати израз за запреминску густину електричне енергије у ваздуху у тачки у којој је вектор јачине електричног поља  $\mathbf{E}$  и (б) приближно израчунати највећу могућу вредност густине електричне енергије у ваздуху, сматрајући да је диелектрична чврстоћа ваздуха  $E_{kr0} = 30 \text{ kV/cm}$ .

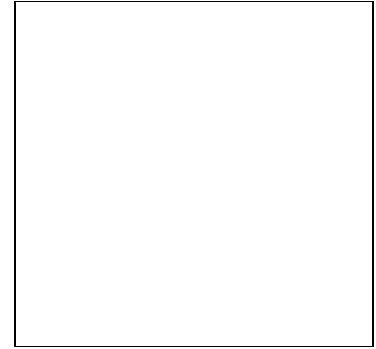
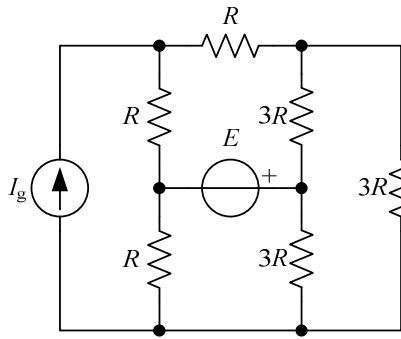
(а)
(б)

3. У колу сталне струје на слици је  $E = 5 \text{ V}$ ,  $I_g = 3 \text{ mA}$  и  $R = 2 \text{ k}\Omega$ . Израчунати напон  $U$  и струју  $I$  прекидача када је прекидач (а) отворен и (б) затворен.

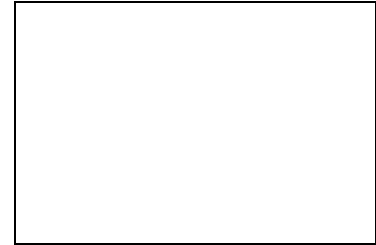
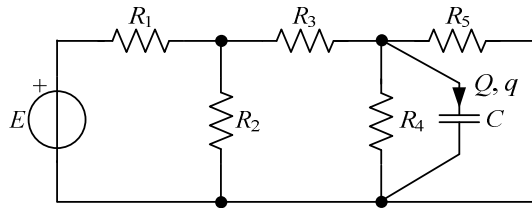


(а)
(б)

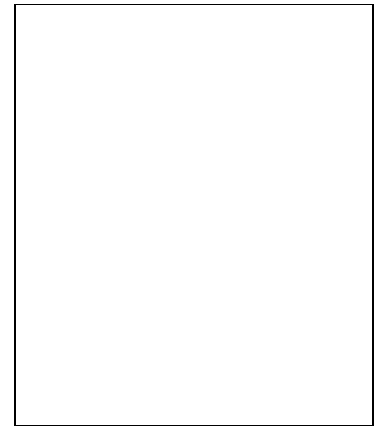
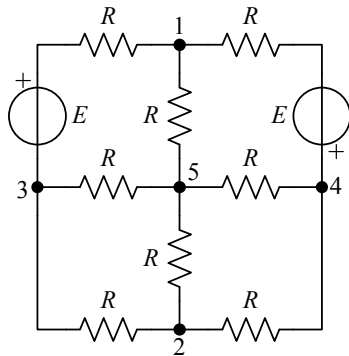
4. За коло сталне струје са слике познато је  $I_g = 5 \text{ mA}$  и  $R = 1 \text{ k}\Omega$ . Израчунати емс  $E$  напонског генератора тако да снага тог генератора буде једнака нули.



5. У колу сталне струје на слици је  $E = 5 \text{ V}$ ,  $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$  и  $Q = 7 \mu\text{C}$ . Затим се електромоторна сила промени на  $E' = 7 \text{ V}$  и успостави се ново стационарно стање. Израчунати наелектрисање протекло кроз прикључке кондензатора између првог и другог стационарна стања.



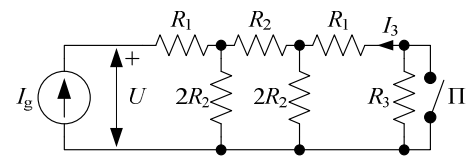
6. За коло сталне струје приказано на слици је  $E = 12 \text{ V}$  и  $R = 50 \Omega$ . Израчунати напон  $U_{54}$ .



## ЗАДАЦИ

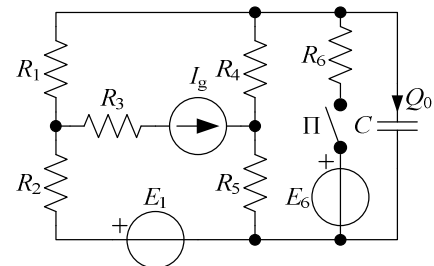
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

У колу сталне струје, приказаном на слици, познато је  $I_g = 10 \text{ mA}$ . Када је прекидач  $\Pi$  затворен, тада је  $U^{(1)} = 5 \text{ V}$  и  $I_3^{(1)} = -5 \text{ mA}$ , а када је прекидач отворен, тада је  $U^{(2)} = 6 \text{ V}$ . Израчунати отпорности  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ .



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

У колу приказаном на слици познато је:  $R_1 = 200 \Omega$ ,  $R_2 = R_5 = 400 \Omega$ ,  $R_3 = 600 \Omega$ ,  $R_4 = 800 \Omega$ ,  $R_6 = 1,2 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 4 \mu\text{F}$ , струја струјног генератора је стална  $I_g = 45 \text{ mA}$  и електромоторне силе идеалних напонских генератора су сталне. У стационарном стању при отвореним прекидачу  $\Pi$  оптерећеност кондензатора је  $Q_0 = 8 \mu\text{C}$ . Затим се затвори прекидач и успостави се друго стационарно стање. Прираштај електричне енергије кондензатора између првог и другог стационарног стања је  $\Delta W_c = -6 \mu\text{J}$ . Израчунати електромоторне силе (а)  $E_1$  и (б)  $E_6$ .



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 21. АВГУСТА 2020. ГОДИНЕ

У заградама су бројеви поена за тачан одговор, односно тачно решење.

## ПИТАЊА

1.  $Q = Q_0 \frac{2a}{\pi}$  (5). Видети и задатак 14 из првог дела збирке.
2. (а)  $w_e = \frac{1}{2} \varepsilon_0 |\mathbf{E}|^2$  (2) и (б)  $w_{e \max} = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E_{kr0}^2 \approx 40 \text{ J/m}^3$  (3). Видети и задатак 206 из првог дела збирке.
3. (а)  $U' = -11 \text{ V}$ ,  $I' = 0$  (3) и (б)  $U'' = 0$ ,  $I'' = 5,5 \text{ mA}$  (2). Видети и задатак 80 из другог дела збирке.
4. Постоје два решења:  $E' = 0$  (2) и  $E'' = -1 \text{ V}$  (3). Видети и задатак 197 из другог дела збирке.
5. На основу теореме линеарности је  $Q = aE$ . Из првог стационарног стања добија се  $a = \frac{7}{5} \frac{\mu\text{C}}{\text{V}}$ , те је  $q = a(E' - E) = \frac{14}{5} \mu\text{C}$  (5).
6.  $U_{54} = -4 \text{ V}$  (5). Видети одељак о антисиметричним колима из уџбеника.

## ЗАДАЦИ

1.  $R_1 = \frac{1}{6} \text{ k}\Omega$  (6),  $R_2 = \frac{5}{12} \text{ k}\Omega$  (6) и  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$  (8).
2. (а) Део кола лево од прекидача П може се заменити Тевененовим генератором параметара  $R_T = 400 \Omega$  (3) и  $E_T = \frac{2}{3} E_1 - 6 \text{ V}$  (7) (плус електромоторне силе је са горње стране). У првом стационарном стању важи  $\frac{Q_0}{C} = E_T = 2 \text{ V}$ , одакле се добија  $E_1 = 12 \text{ V}$  (4). (б) Промена електричне енергије кондензатора је  $\Delta W_e = \frac{1}{2} C \left[ (U_C^{(2)})^2 - E_T^2 \right]$ , при чему је  $U_C^{(2)} = \frac{E_T R_6 + E_6 R_T}{R_6 + R_T}$  напон кондензатора у другом стационарном стању (плус напона је уз горњи прикључак). Комбинујући претходне две једначине добијамо два решења:  $E_6^{(1)} = -2 \text{ V}$  и  $E_6^{(2)} = -10 \text{ V}$  (6).

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 24. АВГУСТА У 18 ЧАСОВА.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЈЛОМ НА АДРЕСУ [olcan@etf.rs](mailto:olcan@etf.rs), ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ [http://oet.etf.rs/Primedbe\\_na\\_ocene\\_iz\\_predmeta\\_grupe\\_Osnovi\\_elektrotehnike.pdf](http://oet.etf.rs/Primedbe_na_ocene_iz_predmeta_grupe_Osnovi_elektrotehnike.pdf), НАЈКАСНИЈЕ ДО 25. АВГУСТА У 18 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике