

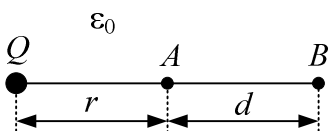
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Употреба калкулатора није дозвољена. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво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

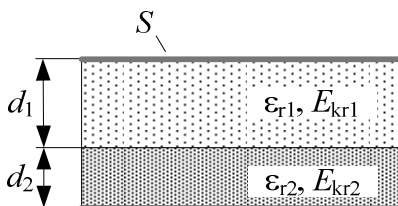
ПИТАЊА

1. Усамљено тачкасто наелектрисање, непознате количине наелектрисања Q , налази се у вакууму, као на слици. Познати су потенцијали у тачкама A и B , $V_A = 3 \text{ V}$ и $V_B = 1 \text{ V}$, рачунати у односу на референтну тачку у бесконачности, као и растојање $d = 6 \text{ m}$. Израчунати (а) количину наелектрисања Q и (б) растојање r .



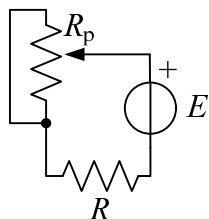
(а)	(б)
-----	-----

2. Плочасти кондензатор, чији је попречни пресек приказан на слици, има двослојан диелектрик. Дебљине слојева су $d_1 = 3 \text{ mm}$, односно $d_2 = 2 \text{ mm}$, релативне пермитивности су $\epsilon_{r1} = 3$, односно $\epsilon_{r2} = 12$, а критична поља су $E_{kr1} = 40 \text{ MV/m}$, односно $E_{kr2} = 20 \text{ MV/m}$. Израчунати највећи напон на који кондензатор може да се прикључи, а да не дође до пробоја диелектрика. Сматрати да су ивични ефекти занемарљиви.

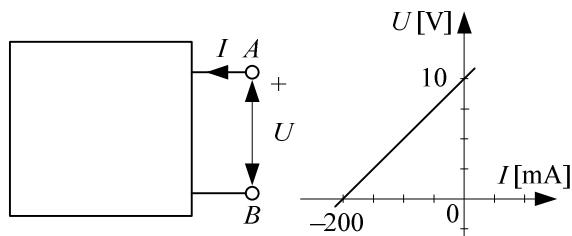


3. Грејач је прикључен на сталан напон $U = 200 \text{ V}$ током $t = 1 \text{ h}$. Ако је електрични рад претворен у топлоту у том интервалу времена $A_1 = 7,2 \text{ MJ}$, израчунати отпорност грејача. Сматрати да отпорност грејача не зависи од температуре.

4. За коло приказано на слици познато је $E = 4 \text{ V}$ и $R = 2 \Omega$. Ако је отпорност потенциометра $R_p = 8 \Omega$, израчунати у којим је границама снага идеалног напонског генератора.

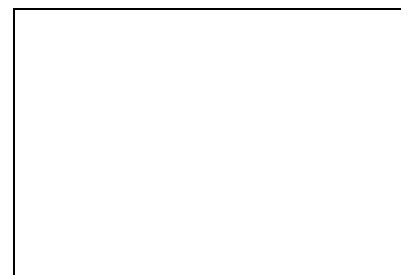


5. Веза између напона и струје мреже са слике 1 приказана је на слици 2. Израчунати напон U_{AB} када се између прикључака A и B веже пријемник отпорности $R_p = 150 \Omega$.

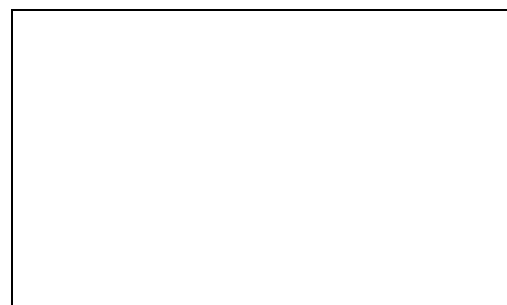
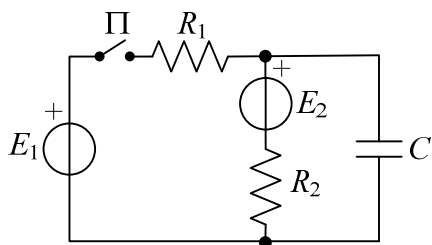


Слика 1.

Слика 2.



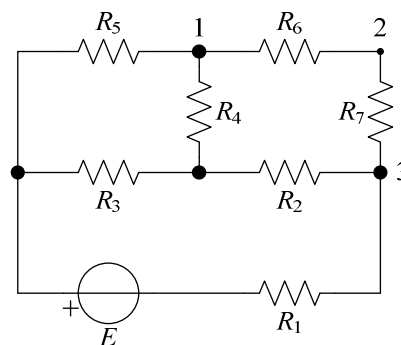
6. У колу приказаном на слици је $E_2 = 1 \text{ V}$, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ и $C = 1 \mu\text{F}$. Прекидач Π је отворен и у колу је успостављено стационарно стање. Прекидач Π се затим затвори. Прираштај енергије кондензатора од момента затварања прекидача до успостављања стационарног стања је $\Delta W_c = 1,5 \mu\text{J}$. Израчунати E_1 .



ЗАДАЦИ

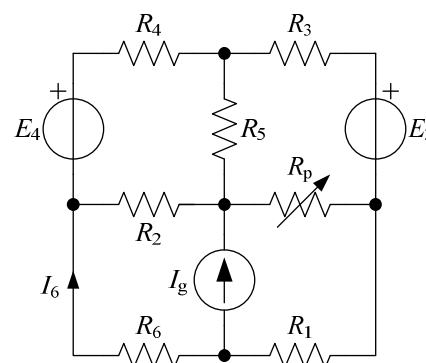
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

За коло сталне струје приказано на слици познато је $R_1 = 1,1 \text{ M}\Omega$, $R_2 = R_3 = R_5 = 400 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 800 \text{ k}\Omega$ и $E = 210 \text{ V}$. За мерење напона у овом колу на располагању је реални волтметар унутрашње отпорности $R_v = 900 \text{ k}\Omega$. У првом мерењу измерен је напон $U_{13} = 35 \text{ V}$, а у другом мерењу напон $U_{23} = 21 \text{ V}$. Израчунати отпорности отпорника (а) R_6 и (б) R_7 .



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

За коло сталне струје приказано на слици познато је $R_1 = R_5 = 100 \Omega$, $R_2 = R_3 = R_4 = 200 \Omega$ и $R_6 = 300 \Omega$. Отпорност променљивог отпорника R_p може се мењати у границама $0 \leq R_p \leq 1 \text{ k}\Omega$. Када је $R_p^{(1)} = 0$, тада је $I_6^{(1)} = 1 \text{ mA}$, а када је $R_p^{(2)} = 400 \Omega$, тада је $I_6^{(2)} = -1 \text{ mA}$. (а) Израчунати отпорност R_p за коју је снага отпорника R_6 минимална и (б) израчунати снагу отпорника R_6 у том случају.



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 28. ЈУНА 2020. ГОДИНЕ

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

ПИТАЊА

1. (а) $Q \approx 1 \text{ nC}$ (2). (б) $r = 3 \text{ m}$ (3).

2. Највећи напон је $U_{\max} = E_{\text{кр1}} \left(d_1 + d_2 \frac{\epsilon_{r1}}{\epsilon_{r2}} \right) = 140 \text{ kV}$ (5).

3. $R = \frac{U^2 t}{A_j} = 20 \Omega$ (5). Видети и задатак 15 из Збирке задатака из Основа електротехнике, 2. део.

4. $P_{\min} \leq P_E \leq P_{\max}$, где је $P_{\min} = \frac{E^2}{R + R_p / 4} = 4 \text{ W}$ (3) и $P_{\max} = \frac{E^2}{R} = 8 \text{ W}$ (2).

5. У односу на прикључке А и В, мрежа са слике се може заменити Тевененовим генератором параметара $E_T = 10 \text{ V}$ (2) и $R_T = 50 \Omega$ (1). Након прикључивања отпорности R_p , тражени напон постаје $U_{AB} = \frac{R_p}{R_p + R_T} E_T = 7,5 \text{ V}$ (2).

6. Напон кондензатора у другом стационарном стању је $U_C^{(2)} = \pm \sqrt{\Delta W_C + C E_2^2 / 2} = \pm 2 \text{ V}$ (2). Одатле следи да је $E_1^{(1)} = 4 \text{ V}$ и $E_1^{(2)} = -8 \text{ V}$ (3).

ЗАДАЦИ

1. (а)–(б) Остатак кола у односу на грану са отпорницима R_6 и R_7 може се заменити Тевененовим генератором параметара $R_T = 600 \text{ k}\Omega$ (4) и $E_T = 70 \text{ V}$ (4). У првом случају измерени напон је $U_{13} = \frac{(R_6 \oplus R_7) \parallel R_V}{[(R_6 \oplus R_7) \parallel R_V] \oplus R_T} E_T$ (4), а у другом случају је $U_{23} = \frac{R_7 \parallel R_V}{R_T \oplus R_6 \oplus (R_7 \parallel R_V)} E_T$ (4). На основу претходне две једначине добија се $R_6 = 600 \text{ k}\Omega$ (2) и $R_7 = 1,2 \text{ M}\Omega$ (2).

2. (а)–(б) Остатак кола у односу на R_p може се заменити Тевененовим генератором непознате електромоторне силе E_T и унутрашње отпорности $R_T = 200 \Omega$ (4). Променљиви отпорник R_p може се заменити струјним компензационим генератором, а након примене теореме линеарне зависности одзива од побуде, струја I_6 може се представити као $I_6 = \frac{c}{R_T + R_p} + b$ (4). Уврштавајући у претходни израз оба сета података за I_6 и R_p , добија се систем једначина чије је

решење $c = \frac{3}{5} \text{ V}$ и $b = -2 \text{ mA}$ (4), након чега финални израз за струју I_6 постаје $I_6 = \frac{\frac{3}{5}}{R_T + R_p} - 2 \text{ mA}$ (4). На основу претходног израза струја I_6 је једнака нули када је $R_p = 100 \Omega$, а тада је снага отпорника R_6 минимална и износи $P_{R_6} = 0$. (4)

Напомена: задатак се може решити и помоћу напонске компензације, при чему је бодовање аналогно бодовању у претходном случају.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 2. ЈУЛА У 15 ЧАСОВА.
- ПРИМЕДБЕ НА ДОБИЈЕНЕ ОЦЕНЕ СТУДЕНТИ МОГУ ДА УПУТЕ МЕЈЛОМ НА АДРЕСУ mnikolic@etf.rs ПРЕМА УПУТСТВУ ОБЈАВЉЕНОМ НА ЛИНКУ http://oet.etf.rs/Primedbe_na_ocene_iz_predmeta_grupe_Osnovi_elektrotehnike.pdf, НАЈКАСНИЈЕ ДО 3. ЈУЛА У 15 ЧАСОВА.

Са предмета Основи електротехнике