

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

21. јануар 2024.

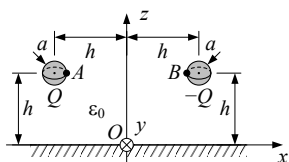
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво 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 табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

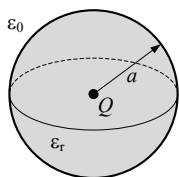
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ	УСМЕНА ПРОВЕРА		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							Да		
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА					ЗАДАЦИ					УКУПНО ПОЕНА	КОНАЧНА ОЦЕНА		
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно				

ПИТАЊА

1. Две металне куглице, полупречника a , налазе се у вакууму на висини h изнад веома велике хоризонталне металне плоче, као што је приказано на слици, при чему је $h \gg a$. Најпре су металне куглице и метална плоча ненаелектрисане, након чега се прва куглица наелектрише количином наелектрисања Q , а друга количином наелектрисања $-Q$. Одредити израз за напон U_{AB} између наелектрисаних куглица. Центри куглица леже у равни цртежа.

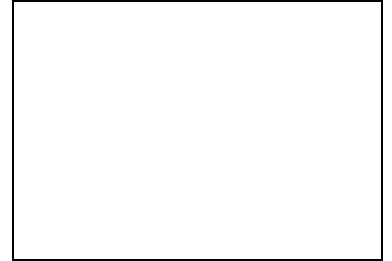
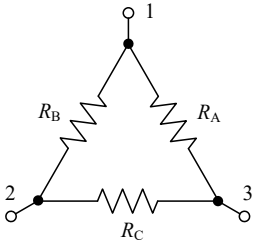


2. Лопта полупречника a налази се у вакууму. Лопта је направљена од линеарног хомогеног диелектрика релативне пермитивности ϵ_r , а у центру лопте налази се тачкасто наелектрисање Q . Одредити израз за укупну количину везаног наелектрисања уз површ лопте.

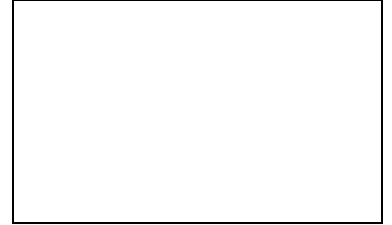
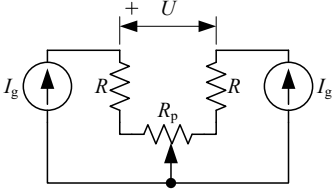


3. Коефицијенти полинома којим се може апроксимирати зависност специфичне отпорности једног материјала од температуре су: $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ и $\beta = 7 \cdot 10^{-7} / (^\circ\text{C})^2$. Израчунати однос отпорности отпорника направљеног од тог материјала, на температури 2000°C и $0,1^\circ\text{C}$, сматрајући да се при промени температуре не мењају физичке димензије отпорника.

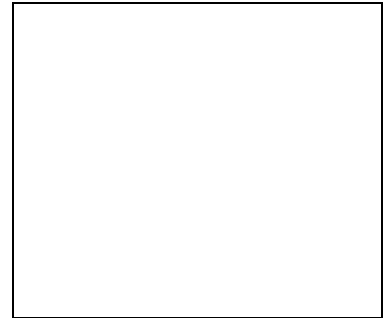
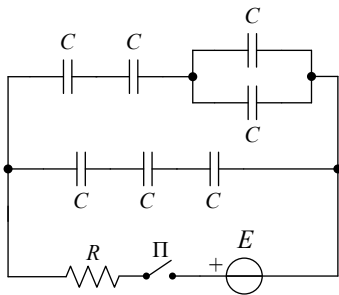
4. Три отпорника povezana su u mrežu kao na slici. Poznate su ekvivalentne otpornosti između parova krajeva ove mreže (pri čemu je treći kraj otvoren): $R_{12} = 25 \text{ k}\Omega$, $R_{23} = 30 \text{ k}\Omega$ i $R_{31} = 15 \text{ k}\Omega$. Izračunati otpornosti R_A , R_B i R_C .



5. У колу сталне струје приказаном на слици је $I_g = 3 \text{ mA}$, $R = 2 \text{ k}\Omega$ и $R_p = 5 \text{ k}\Omega$. Израчунати у којим границама се мења напон U када се клизач потенциометра помера од левог до десног краја.



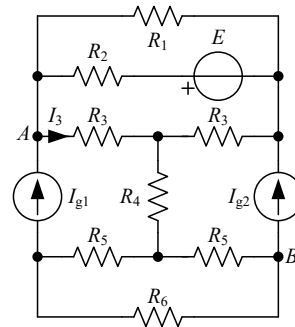
6. У колу на слици познати су $C = 30 \text{ nF}$ и $R = 1 \text{ k}\Omega$, прекидач П је отворен, а сви кондензатори су неоптерећени. Затварањем прекидача у коло се укључује генератор сталне електромоторне силе $E = 5 \text{ V}$. Израчунати рад идеалног напонског генератора, од тренутка затварања прекидача, до успостављања стационарног стања.



ЗАДАЦИ

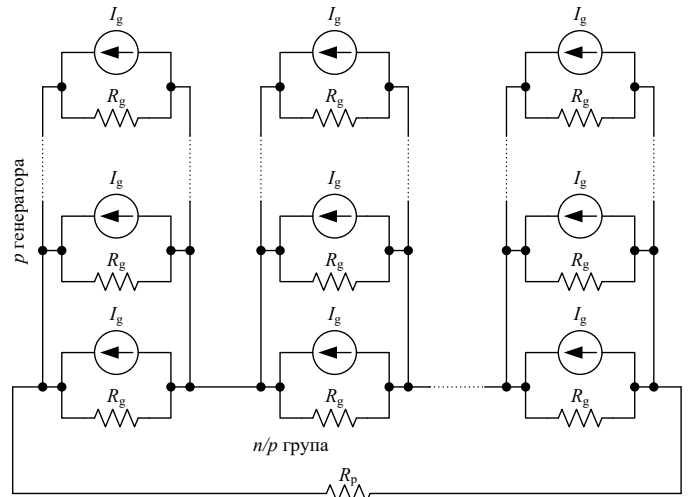
1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

За коло сталне струје на слици је $I_{g1} = 15 \text{ mA}$, $E = 3 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_5 = 200 \Omega$, $R_3 = 100 \Omega$ и $R_4 = R_6 = 400 \Omega$. Када је $I_{g2}^{(1)} = -15 \text{ mA}$, израчунати (а) снагу отпорника R_4 , $P_{R_4}^{(1)}$, (б) снагу идеалног напонског генератора, $P_E^{(1)}$, и (в) напон $U_{AB}^{(1)}$. Када је $I_{g2}^{(2)} = 15 \text{ mA}$, израчунати (г) снагу отпорника R_1 , $P_{R_1}^{(2)}$, и (д) струју $I_3^{(2)}$.



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

На слици је приказано коло сталне струје сачињено од $n = 180$ идентичних реалних струјних генератора, струје $I_g = 0,1 \text{ A}$ и унутрашње отпорности $R_g = 50 \Omega$, и пријемника отпорности $R_p = 90 \Omega$. По p струјних генератора везано је паралелно у групе, а затим су те групе везане редно, тако да су употребљени сви генератори. (а) Уколико је $p^{(1)} = 20$, израчунати снагу пријемника, $P_p^{(1)}$. (б) Израчунати за које $p^{(2)}$ је снага пријемника највећа и снагу пријемника у том случају, $P_p^{(2)}$. (в) Уколико струја пријемника не сме бити већа од $I_{p\text{max}} = 0,3 \text{ A}$, израчунати за које $p^{(3)}$ је снага пријемника највећа и снагу пријемника у том случају, $P_p^{(3)}$.



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 21. ЈАНУАРА 2024. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $U_{AB} \approx \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a}$.

2. $Q_p = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r} Q$.

3. $\frac{R(2000^\circ\text{C})}{R(0,1^\circ\text{C})} \approx 13,8$.

4. $R_A = 17,5 \text{ k}\Omega$, $R_B = 35 \text{ k}\Omega$ и $R_C = 70 \text{ k}\Omega$.

5. $-15 \text{ V} \leq U \leq 15 \text{ V}$.

6. $A_E = 550 \text{ nJ}$.

ЗАДАЦИ

1. (а) $P_{R_4}^{(1)} = 0$. (б) $P_E^{(1)} = 15 \text{ mW}$. (в) $U_{AB}^{(1)} = -0,5 \text{ V}$. (г) $P_{R_1}^{(2)} = 5 \text{ mW}$. (д) $I_3^{(2)} = 20 \text{ mA}$.

2. (а) $P_p^{(1)} = 14,4 \text{ W}$. (б) $p^{(2)} = 10$ и $P_p^{(2)} = 22,5 \text{ W}$. (в) $p^{(3)} = 30$ и $P_p^{(3)} = 8,1 \text{ W}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 28. ЈАНУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ ЈЕ 29. ЈАНУАРА ОД 9:00 ДО 10:30 ЧАСОВА, У АМФИТЕАТРУ 56.

Са предмета Основи електротехнике