

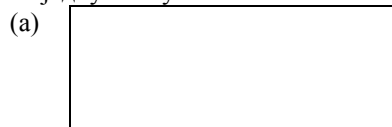
Напомене: Испит траје 240 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Колоквијум може заменити питања 1 и 2 и задатак 1.

Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

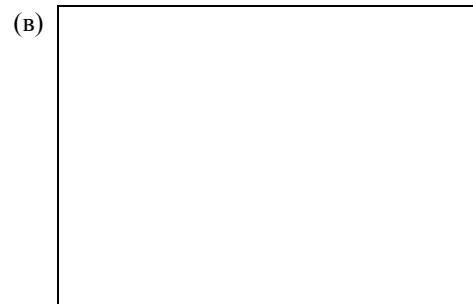
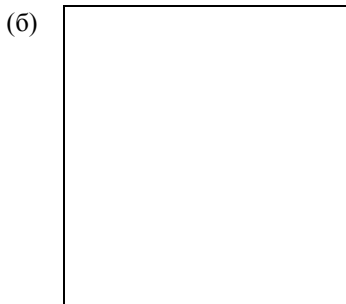
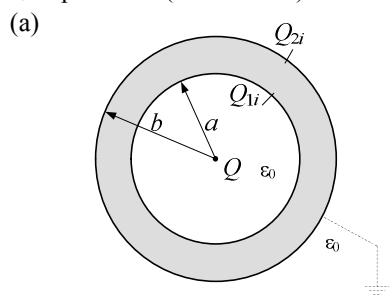
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ						Колоквијум питања	Укупно питања			
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име						
П1	П2	П3	/			Колоквијум задаци	Укупно задаци			
РТИ										
ПИТАЊА			ЗАДАЦИ			ОЦЕНА	Укупно поена			
1	2	3	4	5	6			1	2	3

ПИТАЊА

1. Две бакарне лопте, свака полупречника $a = 100 \text{ mm}$, налазе се у ваздуху, центри су им на међусобном растојању $r = 2 \text{ m}$ ($r \gg a$), а наелектрисања су им једнака. (а) Израчунати највеће позитивно наелектрисање сваке лопте, а да не дође до пробоја ваздуха. Критично поље за ваздух је $E_c = 3 \text{ MV/m}$. (б) Скицирати те две лопте и израчунати **вектор** силе која делује на једну лопту.



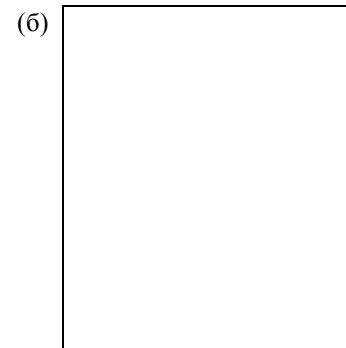
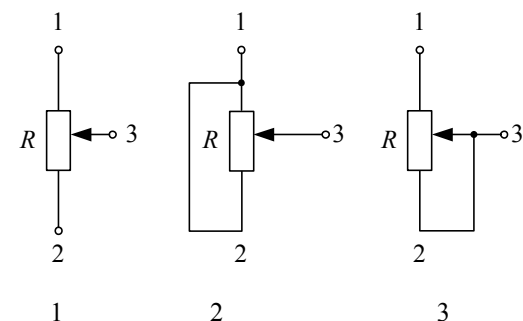
2. У центар шупље ненаелектрисане металне лопте приказане на слици постављено је тачкасто наелектрисање Q ($Q > 0$). Затим је лопта уземљена. (а) Скицирати расподелу индукваног наелектрисања. (б) Одредити укупна индуквана наелектрисања на зидовима лопте (Q_{i1} и Q_{i2}). (в) Одредити **вектор** јачине електричног поља у функцији одстојања r од центра лопте ($0 < r < +\infty$).



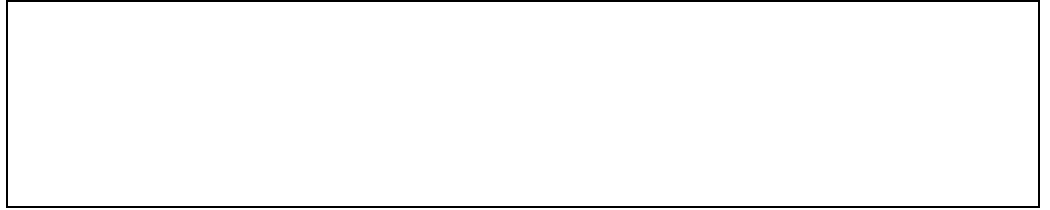
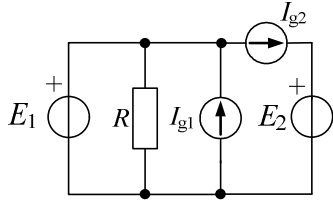
3. Написати (а) основне интегралне једначине стационарног струјног поља и (б) одговарајуће једначине у теорији електричних кола.



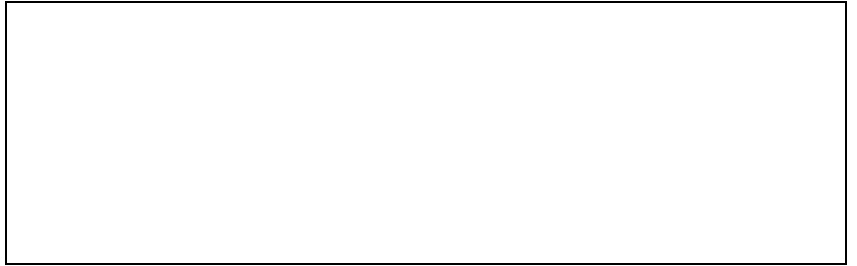
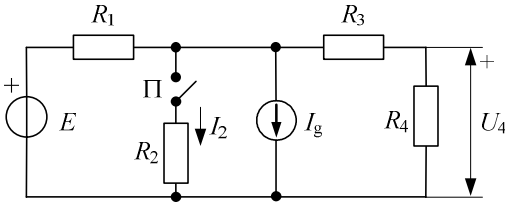
4. Отпорност потенциометра приказаног на слици 1 је $R = 1 \text{ k}\Omega$. У којим је границама отпорност између тачака 1 и 3 (а) на слици 2 и (б) на слици 3?



5. У колу на слици је $E_1 = E_2 = 1 \text{ V}$, $I_{g1} = I_{g2} = 1 \text{ A}$ и $R = 1 \Omega$. Израчунати снаге свих елемената кола.

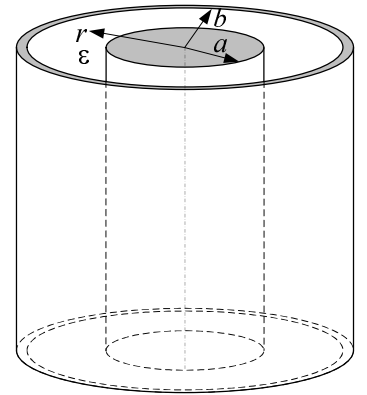


6. У мрежи приказаној на слици познате су отпорности $R_1 = 100 \Omega$ и $R_3 = R_4 = 200 \Omega$, а прекидач Π је отворен. Затим се прекидач затвори и успостави ново стационарно стање, при чему је позната струја $I_2 = 50 \text{ mA}$. Израчунати прираштај напона U_4 од стационарног стања када је прекидач отворен, до стационарног стања када је прекидач затворен.

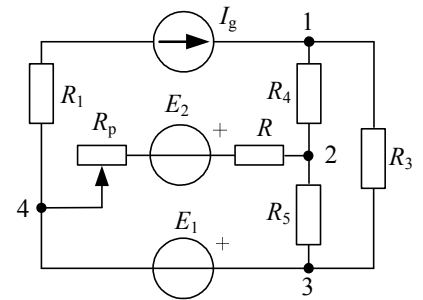


ЗАДАЦИ

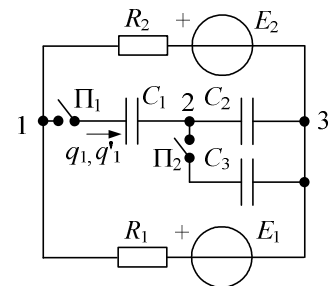
1. Полупречници проводника коаксијалног кабла приказаног на слици су $a = 10 \text{ mm}$ и $b = 20 \text{ mm}$, а диелектрик је линеаран и нехомоген релативне пермитивности $\epsilon_r(r) = 2\left(\frac{b}{r}\right)^2$, $a < r < b$, где је r растојање од осе цилиндра. Критично електрично поље је исто за све тачке диелектрика, $E_{\zeta} = 10 \text{ MV/m}$. Израчунати (а) подужну капацитивност кабла и (б) максимални напон на који се кабл може прикључити, а да не дође до пробоја диелектрика.



2. За коло сталне струје са слике је познато $E_1 = 21 \text{ V}$, $E_2 = 15 \text{ V}$, $I_g = 0,3 \text{ A}$, $R_1 = 50 \Omega$, $R_3 = 210 \Omega$, $R_4 = 420 \Omega$, $R_5 = 105 \Omega$, $R = 50 \Omega$ и отпорник R_p променљиве отпорности од 0 до 10Ω и највеће допустиве струје $0,15 \text{ A}$. Израчунати: (а) отпорност променљивог отпорника R_p тако да снага Џулових губитака у грани 2-4 буде максимална и (б) ту максималну снагу.



3. За коло сталне струје са слике је $E_1 = 15 \text{ V}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 400 \Omega$, $C_1 = 2 \mu\text{F}$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$ и $C_3 = 4 \mu\text{F}$. При отвореним прекидачима Π_1 и Π_2 кондензатори C_1 и C_3 су неоптерећени. Прво се затвори само прекидач Π_1 и установи проток $q_1 = 20 \mu\text{C}$. Затим се затвори и прекидач Π_2 и установи нови проток $q'_1 = -40 \mu\text{C}$. Израчунати: (а) оптерећеност кондензатора C_2 при отвореним прекидачима Π_1 и Π_2 и (б) електромоторну силу E_2 .



ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 12. ФЕБРУАРА 2006. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

- (a) $Q_1 = Q_2 = 4\pi\epsilon_0 a^2 E_\zeta = 3,34 \mu\text{C}$, (б) $F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = 25 \text{ mN}$, сила је радијална и одбојна.
- (a,б) $Q_{i1} = -Q$ равномерно распоређено, $Q_{i2} = 0$, (в) $\mathbf{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \mathbf{r}_0$, $0 < r < a$, $E = 0$, $r > a$, \mathbf{r}_0 радијалан орт.
- (a) $\oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = 0$, $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$, (б) $\sum I = 0$, $\sum U = 0$.
- (a) $0 \leq R_{13} \leq 0,25 \text{ k}\Omega$, (б) $0 \leq R_{13} \leq 1 \text{ k}\Omega$.
- $P_{E_1} = 1 \text{ W}$, $P_{E_2} = -1 \text{ W}$, $P_{I_{g1}} = 1 \text{ W}$, $P_{I_{g2}} = 0$ и $P_R = 1 \text{ W}$.
- $\Delta U_4 = -\frac{R_1 R_4}{R_1 + R_3 + R_4} I_2 = -2 \text{ V}$

ЗАДАЦИ

- Поље је радијално, $D = \frac{Q'}{2\pi r}$, $E = \frac{Q'}{2\pi r \epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{Q' r}{4\pi \epsilon_0 b^2}$, $U_{ab} = \frac{Q'(b^2 - a^2)}{8\pi \epsilon_0 b^2}$, $C' = \frac{8\pi \epsilon_0 b^2}{b^2 - a^2} = 296,7 \text{ pF/m}$, $Q'_{\max} = 4\pi \epsilon_0 b E_\zeta$,
 $U_{\max} = \frac{b^2 - a^2}{2b} E_\zeta = 75 \text{ kV}$.
- (a) $R_p = 10 \Omega$, (б) $P_{I_{\max}} = 0,6 \text{ W}$.
- (a) У односу на референтни смер од чвора 2 ка чвору 3, $Q_{20} = -55 \mu\text{C}$, (б) $E_2 = -41 \text{ V}$.