

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

12. фебруар 2023.

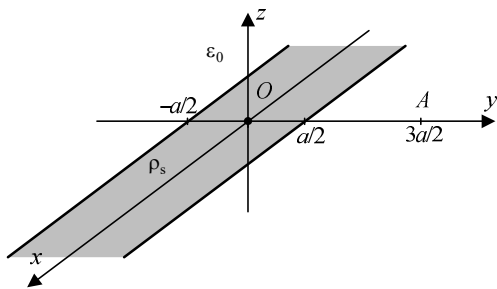
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати 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.**

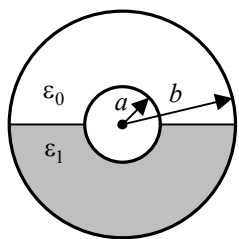
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ	УСМЕНА ПРОВЕРА		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							Да		
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА					ЗАДАЦИ					УКУПНО ПОЕНА	КОНАЧНА ОЦЕНА		
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно				

## ПИТАЊА

1. Врло дугачка танка равна трака, ширине  $a$ , равномерно је наелектрисана наелектрисањем површинске густине  $\rho_s$  и налази се у  $Oxy$  равни Декартовог координатног система, као на слици. Средина је вакуум. Одредити израз за вектор јачине електричног поља у тачки  $A(0, 3a/2, 0)$ .



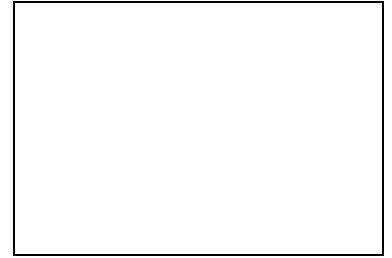
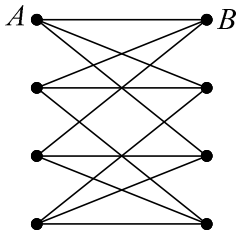
2. Сферни кондензатор, полупречника електрода  $a$  и  $b$  ( $b > a$ ), испуњен је до пола диелектриком пермитивности  $\epsilon_1$ , а друга половина је испуњена ваздухом, као на слици. Напон између електрода је  $U_{ab}$ . Одредити израз за електричну енергију овог кондензатора.



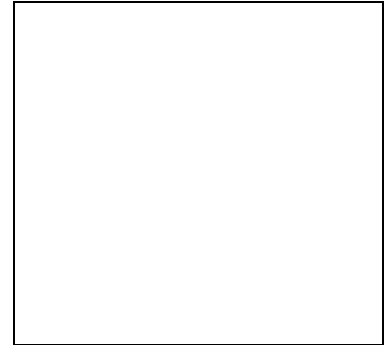
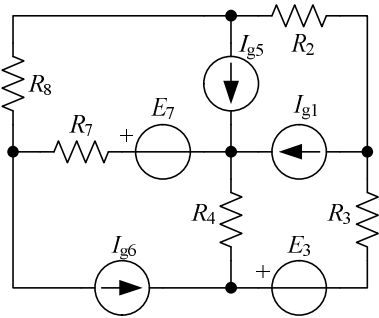
3. У генератору сталне електромоторне силе, у једној тачки, познат је вектор електричног поља страних сила  $\mathbf{E}_i = E_{ix} \mathbf{i}_x$ , где је  $E_{ix} = 3 \text{ kV/m}$ , вектор густине запреминских струја  $\mathbf{J} = J_x \mathbf{i}_x$ , где је  $J_x = 1 \text{ kA/m}^2$  и специфична проводност средине  $\sigma = 10 \text{ S/m}$ . У тој тачки израчунати: (а) интензитет вектора електричног поља вишка наелектрисања,  $|\mathbf{E}_Q|$  и (б) запреминску густину снаге Џулових губитака.

(а)
(б)

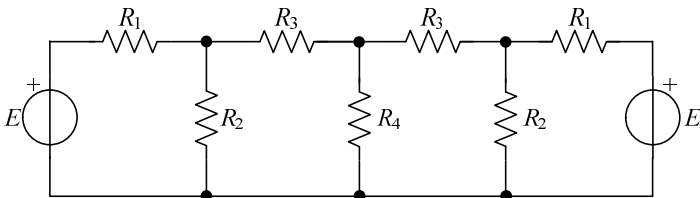
4. На слици је приказан граф мреже. Свака грана ове мреже садржи само један отпорник отпорности  $R = 12 \Omega$ . Израчунати отпорност између чворова  $A$  и  $B$ .



5. У колу сталне струје приказаном на слици сви елементи су познати. Написати систем једначина по методу контурних струја за ово коло. На слици означити све потребне величине.



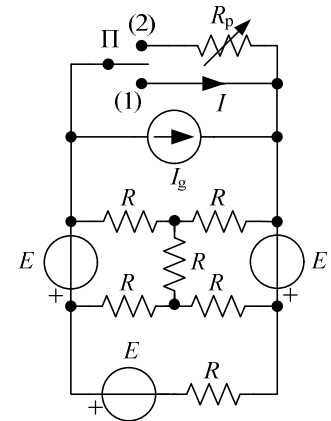
6. За коло сталне струје приказано на слици познато је  $E = 16 \text{ V}$ ,  $R_1 = 8 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$  и  $R_4 = 1 \Omega$ . Израчунати: (а) укупну снагу Џулових губитака у овом колу и (б) снагу отпорника  $R_4$ .



## ЗАДАЦИ

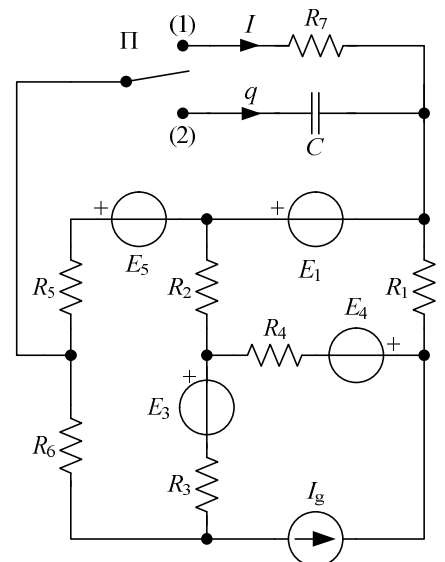
1. (Задатак се ради полазећи од **прве** стране вежбанке.)

У колу сталне струје приказаном на слици је  $E = 4 \text{ V}$  и  $R = 2 \text{ k}\Omega$ . Отпорност променљивог отпорника  $R_p$  је у опсегу  $0 \leq R_p \leq 800 \Omega$ . Када је преклопник  $\Pi$  у положају 1, познато је  $I = 9 \text{ mA}$ . (а) Израчунати струју струјног генератора  $I_g$ . Када је преклопник  $\Pi$  у положају 2, израчунати: (б) отпорност  $R_p$  за коју се на том отпорнику развија максимална снага и (в) ту максималну снагу.



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

У колу сталне струје приказаном на слици је  $E_1 = 10 \text{ V}$ ,  $E_4 = 2,5 \text{ V}$ ,  $E_5 = 2 \text{ V}$ ,  $I_g = 50 \text{ mA}$ ,  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 300 \Omega$ ,  $R_3 = 150 \Omega$ ,  $R_4 = 50 \Omega$ ,  $R_5 = 150 \Omega$ ,  $R_6 = 50 \Omega$  и  $R_7 = 200 \Omega$ . Када је преклопник  $\Pi$  у положају 1 позната је струја  $I = 10 \text{ mA}$ , а кондензатор је неоптерећен. Након пребацивања преклопника у положај 2, до успостављања стационарног стања, проток кроз грану са кондензатором  $C$  је  $q = 1 \mu\text{C}$ . Израчунати (а) електромоторну силу  $E_3$  и (б) капацитивност  $C$ .



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 12. ФЕБРУАРА 2023. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1.  $E = \frac{\rho_s}{2\pi\epsilon_0} \ln 2 i_y$ .

2.  $W_e = \frac{\pi(\epsilon_0 + \epsilon_1)}{b-a} abU_{ab}^2$ .

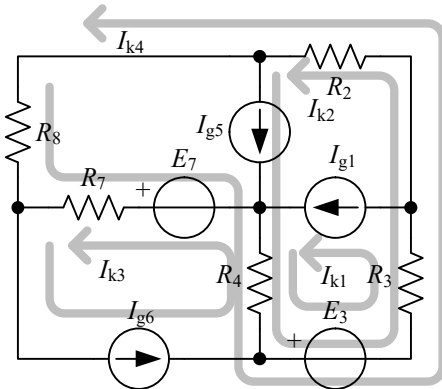
3. (a)  $|E_Q| = 2900 \text{ V/m}$  и (б)  $\frac{dP_J}{dv} = 100 \text{ kW/m}^3$ .

4.  $R_{AB} = 7 \Omega$ .

5. За избор контура приказан на слици испод добија се

$I_{k1} = I_{g1}$ ,  $I_{k2} = I_{g5}$ ,  $I_{k3} = I_{g6}$  и

$(R_3 + R_4)I_{k1} + (R_2 + R_3 + R_4)I_{k2} - (R_4 + R_7)I_{k3} + (R_2 + R_3 + R_4 + R_7 + R_8)I_{k4} = -E_3 - E_7$ . Постоје и други могући избори контура.



6. (a)  $P = 51,2 \text{ W}$  и (б)  $P_{R_4} = 2,56 \text{ W}$ .

## ЗАДАЦИ

1. (a)  $I_g = -7 \text{ mA}$ , (б)  $R_p = 800 \Omega$  и (в)  $P_{p \max} = 20 \text{ mW}$ .

2. (a)  $E_3 = 7,5 \text{ V}$  и (б)  $C = 1/3 \mu\text{F}$ .

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 17. ФЕБРУАРА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 18. ФЕБРУАРА ОД 8:00 ДО 9:00 ЧАСОВА, У ЛАБОРАТОРИЈИ 95А.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 18. ФЕБРУАРА У 9:00 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике