

# ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

3. октобар 2009.

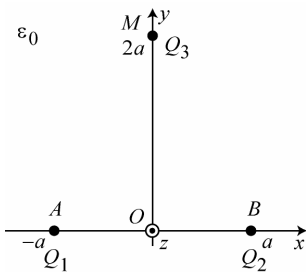
**Напомене:** Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба непрограмабилних калкулатора. Дозвољена је употреба само овога папира и једне вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир.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

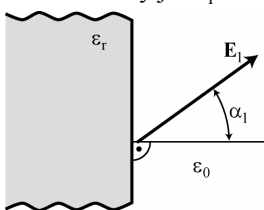
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ	
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ	
ПИТАЊА						ЗАДАЦИ				ОЦЕНА	
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно	УКУПНО ПОЕНА	

## ПИТАЊА

1. Три мала тела, наелектрисања  $Q_1 = Q_2 = 20 \mu\text{C}$  и  $Q_3 = -50 \mu\text{C}$ , налазе се у ваздуху у тачкама  $A(-a, 0, 0)$ ,  $B(a, 0, 0)$  и  $M(0, 2a, 0)$ , где је  $a = 0,2 \text{ m}$ , као на слици. Израчунати вектор силе на тело наелектрисања  $Q_3$ .



2. Велика дебела стаклена плоча релативне пермитивности  $\epsilon_r = 6$  налази се у електростатичком пољу у ваздуху. Вектор електричног поља у ваздуху, непосредно уз површ стакла, заклапа са нормалом на плочу угао  $\alpha_1 = \pi/6$ , као на слици, а интензитет му је  $E_1 = 2 \text{ kV/m}$ . Израчунати вектор електричног поља у стаклу, непосредно уз површ.

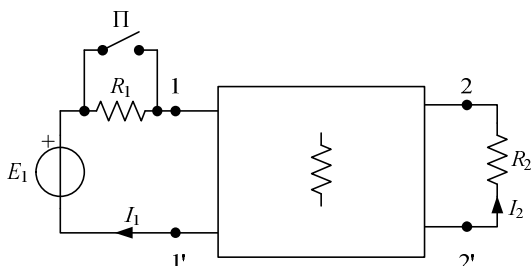


3. Веома дугачак метални цилиндар полупречника  $a$  и подужне густине наелектрисања  $Q'$  ротира у ваздуху око своје осе сталном угаоном брзином  $\omega$ . Одредити подужну густину овако образоване површинске струје.

4. Када је реални напонски генератор у празном ходу, напон између његових прикључака је  $U_0 = 12,5 \text{ V}$ . Када се на генератор прикључи потрошач отпорности  $R = 1,2 \Omega$ , напон генератора је  $U = 12,0 \text{ V}$ . Израчунати унутрашњу отпорност генератора.

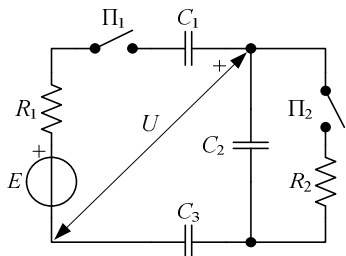
$I'_1 =$  $I'_2 =$
--------------------------

5. У колу приказаном на слици је  $E_1 = 12 \text{ V}$ ,  $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$  и  $R_2 = 200 \Omega$ , а мрежа представљена правоугаоником састављена је само од отпорника. Када је прекидач П отворен, познате су струје  $I_1 = 3 \text{ mA}$  и  $I_2 = 1 \text{ mA}$ . Израчунати струје  $I'_1$  и  $I'_2$  по затварању прекидача.



$I'_1 =$
$I'_2 =$

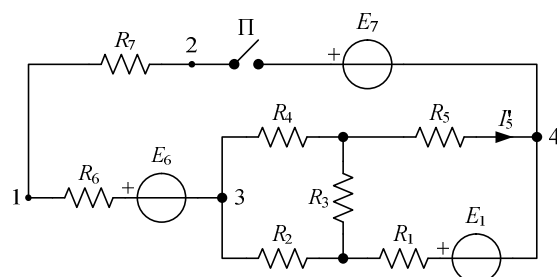
6. У колу са слике је  $E = 2100 \text{ V}$ ,  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 2 \mu\text{F}$  и  $C_3 = 500 \text{ nF}$ . Прекидачи  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  су отворени, а кондензатори су неоптерећени. Најпре се затвори прекидач  $\Pi_1$  и успостави се прво стационарно стање. Затим се затвори и прекидач  $\Pi_2$ , и успостави се друго стационарно стање. Најзад се прекидач  $\Pi_2$  поново отвори. Израчунати напон  $U$  у сва три случаја.



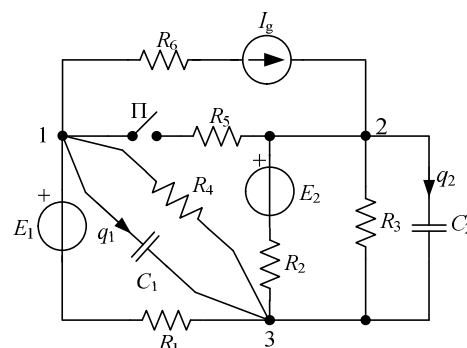
$U' =$
$U'' =$
$U''' =$

### ЗАДАЦИ

1. За коло са слике познато је  $E_6 = 14 \text{ V}$ ,  $E_7 = 5 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = 300 \Omega$ ,  $R_3 = R_4 = R_5 = 100 \Omega$  и  $R_6 = 50 \Omega$ . При отвореном прекидачу П позната је струја  $I'_5 = 50 \text{ mA}$ , а при затвореном прекидачу напон  $U_{12} = 5 \text{ V}$ . Израчунати отпорност  $R_7$ .



2. За коло са слике познато је  $R_1 = 120 \Omega$ ,  $R_2 = 200 \Omega$ ,  $R_3 = 100 \Omega$ ,  $R_4 = 200 \Omega$ ,  $R_5 = 250 \Omega$ ,  $C_1 = 2 \mu\text{F}$  и  $C_2 = 4 \mu\text{F}$ . Прекидач П је затворен и у колу је успостављено стационарно стање. После отварања прекидача, до успостављања новог стационарног стања, кроз кондензатор  $C_2$  протекне  $q_2 = -20 \mu\text{C}$ . Израчунати колики је при томе проток  $q_1$  кроз кондензатор  $C_1$ .



# ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1, ОДРЖАНОГ 3. ОКТОБРА 2009. ГОДИНЕ

## ПИТАЊА

1. Сила на тело наелектрисања  $Q_3$  је  $\mathbf{F}_3 = -8,05 \cdot 10^{-11} \text{ N } \mathbf{i}_y$ .

2. Вектор електричног поља у стаклу је  $\mathbf{E}_2 = E_{2x} \mathbf{i}_x + E_{2z} \mathbf{i}_z = \left( \frac{\sqrt{3}}{6} \mathbf{i}_x + \mathbf{i}_z \right) \text{ kV/m}$ .

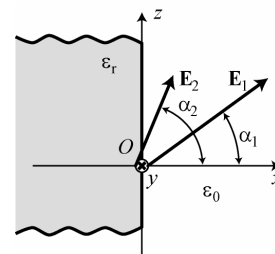
Интензитет тог вектора је  $E_2 = \frac{\sqrt{39}}{6} \text{ kV/m} = 1,04 \text{ kV/m}$ . Угао који вектор  $\mathbf{E}_2$  захвата са нормалом је  $\alpha_2 = \text{arctg} \frac{6}{\sqrt{3}} \approx 74^\circ$ .

3. Вектор густине површинске струје је циркуларан, а интензитет му је  $J_s = \frac{Q'w}{2\pi}$ .

4. Унутрашња отпорност генератора је  $R_g = 50 \text{ m}\Omega$ .

5. Када је прекидач затворен, струје су  $I'_1 = 6 \text{ mA}$  и  $I'_2 = 2 \text{ mA}$ .

6. У првом стационарном стању је  $U' = 1500 \text{ V}$ , у другом  $U'' = 1400 \text{ V}$ , а у трећем  $U''' = 1400 \text{ V}$ .



## ЗАДАЦИ

1. Тражена отпорност је  $R_7 = 100 \Omega$ .

2. Тражени проток је  $q_1 = 11,25 \mu\text{C}$ .