

# ИСПИТ ПО ОСНОВИ НА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

14.7.2020

I група задачи (испитот трае 90 минути)

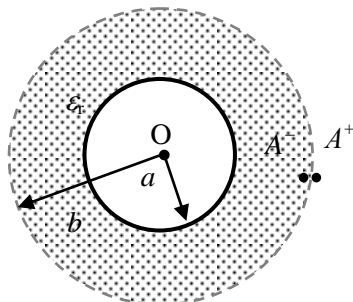
**1. (12 поени)** На сликата е прикажана спроводна сфера која има радиус  $a=1\text{cm}$  околу која постои слој со радиус  $b=2\text{cm}$  од диелектрик со релативна диелектрична константа  $\epsilon_r=8$ , а останатиот простор е воздух. Спроводната сфера е наелектризирана со непозната количина позитивен електрицитет. Познато е дека електричниот потенцијал во точката  $A^-$  на граничната површина диелектрик/воздух (во диелектрикот) изнесува  $V_{A^-}=90\text{V}$ .

а) Да се определи непознатото оптоварување на спроводната сфера.

б) Да се напишат граничните услови на разделната површина диелектрик/воздух и да се определат интензитетите на: векторот на јачина на електрично поле и векторот на електрично поместување во точките  $A^-$  и  $A^+$  (од двете страни на граничната површина диелектрик/воздух).

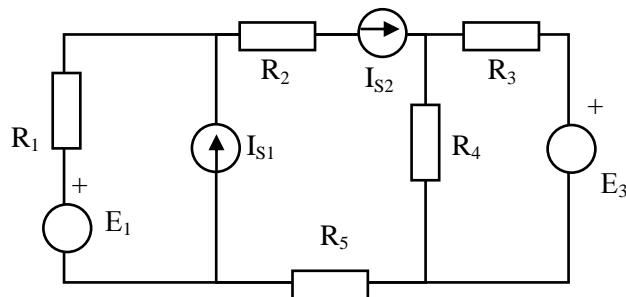
в) Да се опердели енергијата на електричното поле во диелектричниот слој.

$$\epsilon_0=8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m} \approx 10^{-9}/(36\pi) \text{ F/m}$$



**2. (10 поени)** Да се определи бројот на равенки и непознати за решавање на електричното коло со примена на методата на независни контурни струи. Да се постави и реши системот равенки и да се определат струите во сите гранки. Потоа да се определат моќностите на отпорникот  $R_5$ , струјниот извор  $I_{S2}$  и напонскиот извор  $E_3$ .

$$\begin{aligned} R_1 &= 20\Omega & R_2 &= 40\Omega \\ R_3 &= 25\Omega & R_4 &= 10\Omega \\ R_5 &= 20\Omega \\ E_1 &= 20\text{V} & E_3 &= 40\text{V} \\ I_{S1} &= 2\text{A} & I_{S2} &= 0.5\text{A} \end{aligned}$$

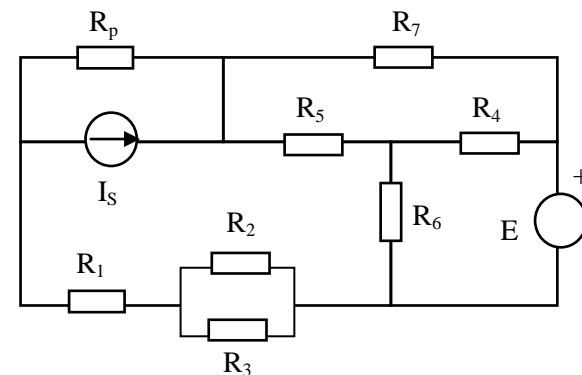


**3. (16 поени)** За колото прикажано на сликата познато е дека отпорноста на потрошувачот  $R_p$  се менува со промена на температурата при што температурниот коефициент изнесува  $\alpha=0.0033 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ , додека останатите отпорници имаат постојана вредност на нивната отпорност. При собна температура ( $20^\circ\text{C}$ ) отпорноста на потрошувачот е  $R_{p0}=12\Omega$ . Да се определи моќноста на потрошувачот  $R_p$  на оваа температура. Дали е тоа максималната моќност која се развива на потрошувачот? До која температура треба да се доведе потрошувачот за да на него се развие максимална моќност, и да се пресмета колку изнесува максималната моќност?

$$R_1=7\Omega \quad R_2=6\Omega \quad R_3=3\Omega$$

$$R_4=R_5=R_6=R_7=9\Omega$$

$$E=12\text{V} \quad I_S=1\text{A}$$



**4. (12 поени)** Дадено е торусно јадро со правоаголен напречен пресек со радиуси  $a$  и  $b$  и висина  $h$ , изработено од материјал со магнетна константа  $\mu_0$ . На торусот се намотани две намотки со  $N_1$  и  $N_2$  навивки.

а) Да се изведе изразот за меѓусебната индуктивност на двете намотки.

б) Ако во првата намотка тече простопериодична струја  $i_S(t)=I\sqrt{2}\sin\omega t$  (A) да се определи индуцираниот напон  $u_{AB}(t)$  меѓу отворените приклучоци A и B на втората намотка. Графички да се прикажат струјата  $i_S(t)$  и индуцираниот напон  $u_{AB}(t)$  во функција од времето.

