

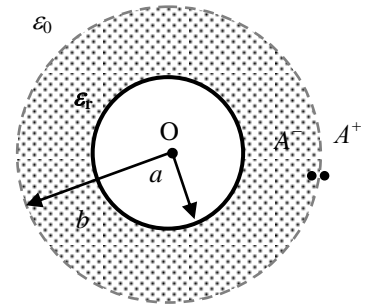
1. (10 поени) На сликата е прикажана спроводна сфера која има радиус  $a=1\text{cm}$  околу која постои слој со радиус  $b=2\text{cm}$  од диелектрик со релативна диелектрична константа  $\epsilon_r=2.5$ , а останатиот простор е воздух. Спроводната сфера е наелектризирана со непозната количина позитивен електрицитет. Познато е дека интензитетот на векторот на јачина на електричното поле во точката  $A^-$  (во диелектрикот на граничната површина) изнесува  $E_{A^-} = 0.36 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ .

а) Да се изведат векторите на јачина на електрично поле и електрично поместување во просторот. Да се напишат граничните услови кои важат за наведените вектори на граничната површина диелектрик/воздух.

б) Да се определи непознатото оптоварување на спроводната сфера. Колку изнесува интензитетот на векторот на јачина на електрично поле во точката  $A^+$  (во воздух на граничната површина)? Колку изнесува интензитетот на векторот на електрично поместување во точката  $A^-$  и  $A^+$  (од двете страни на граничната површина). Да се определи енергијата на електричното поле во целиот простор.

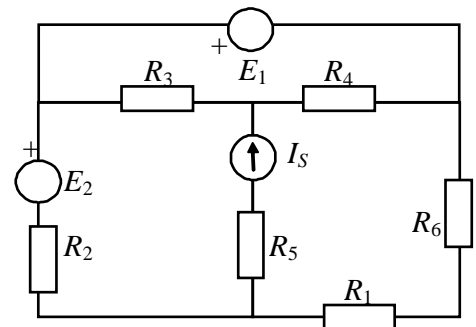
в) (2 поени бонус) Потоа, при истото оптоварување на сферата, се отстранува диелектрикот т.е. наелектризираната сфера се наоѓа комплетно во воздух. Врз база на претходните резултати да се определат векторите на јачина на електрично поле и на електрична индукција во просторот. Да се определат интензитетите на векторите на јачина на електрично поле и електрично поместување во точката  $A$  ( $A^+ \equiv A^-$ ) и енергијата на електричното поле во просторот. Да се прокоментираат резултатите.

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



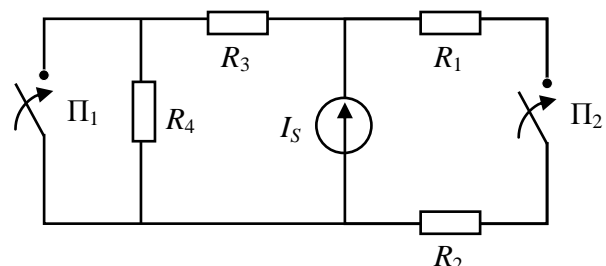
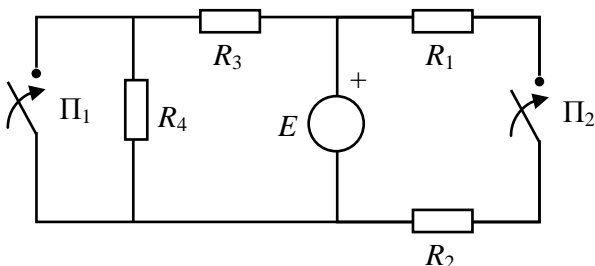
2. (6 поени) Да се направи анализа колку непознати и равенки следуваат според методата на независни контурни струи за колото од сликата. Да се напише и реши системот равенки а потоа да се пресметаат струите во сите гранки.

$$\begin{aligned} R_1 &= 3\Omega & R_2 &= 2\Omega & R_3 &= 1\Omega & R_4 &= 5\Omega \\ R_5 &= 10\Omega & R_6 &= 7\Omega & E_1 &= 20\text{V} & E_2 &= 10\text{V} \\ I_S &= 100\text{mA} \end{aligned}$$



3. (9 поени) За двете електрични кола прикажани на сликата да се определи моќноста на изворот за сите комбинации на состојби на прекинувачите  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ : а)  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  отворени; б)  $\Pi_1$  отворен а  $\Pi_2$  затворен; в)  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  затворени.

$$R_1=3\Omega \quad R_2=2\Omega \quad R_3=6\Omega \quad R_4=4\Omega \quad E=15\text{V} \quad I_S=1.5\text{A}$$



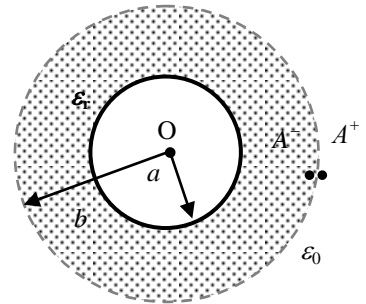
1. (10 поени) На сликата е прикажана спроводна сфера која има радиус  $a=1\text{cm}$  околу која постои слој со радиус  $b=2\text{cm}$  од диелектрик со релативна диелектрична константа  $\epsilon_r=2.5$ , а останатиот простор е воздух. Спроводната сфера е наелектризирана со непозната количина позитивен електрицитет. Познато е дека интензитетот на векторот на јачина на електричното поле во точката  $A^+$  (во воздух на граничната површина) изнесува  $E_{A^+} = 0.9 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ .

а) Да се изведат векторите на јачина на електрично поле и електрично поместување во просторот. Да се напишат граничните услови кои важат за наведените вектори на граничната површина диелектрик/воздух.

б) Да се определи непознатото оптоварување на спроводната сфера. Колку изнесува интензитетот на векторот на јачина на електричното поле во точката  $A^-$  (во диелектрикот на граничната површина)? Колку изнесува интензитетот на векторот на електрично поместување во точката  $A^-$  и  $A^+$  (од двете страни на граничната површина). Да се определи енергијата на електричното поле во целиот простор.

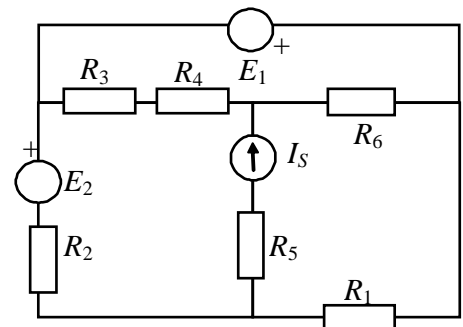
в) (2 поени бонус) Потоа, при истото оптоварување на сферата, воздухот се заменува со истиот диелектрик т.е. наелектризираната сфера се наоѓа комплетно во диелектрик. Врз база на претходните резултати да се определат векторите на јачина на електрично поле и на електрична индукција во просторот. Да се определат интензитетите на векторите на јачина на електрично поле и електрично поместување во точката  $A$  ( $A^+ \equiv A^-$ ) и енергијата на електричното поле во просторот. Да се прокоментираат резултатите.

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



2. (6 поени) Да се направи анализа колку непознати и равенки следуваат според методата на независни контурни струи за решавање на колото од сликата. Да се напише и реши системот равенки а потоа да се пресметаат струите во сите гранки.

$$\begin{aligned} R_1 &= 5\Omega & R_2 &= 2\Omega & R_3 &= 1\Omega & R_4 &= 4\Omega \\ R_5 &= 7\Omega & R_6 &= 10\Omega & E_1 &= 20\text{V} & E_2 &= 10\text{V} \\ I_S &= 100\text{mA} \end{aligned}$$



3. (9 поени) За двете електрични кола прикажани на сликата да се определи моќноста на изворот за сите комбинации на состојби на прекинувачите  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ : а)  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  отворени; б)  $\Pi_1$  отворен а  $\Pi_2$  затворен; в)  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  затворени.

$$R_1=5\Omega \quad R_2=1\Omega \quad R_3=4\Omega \quad R_4=5\Omega \quad E=15\text{V} \quad I_S=1.5\text{A}$$

