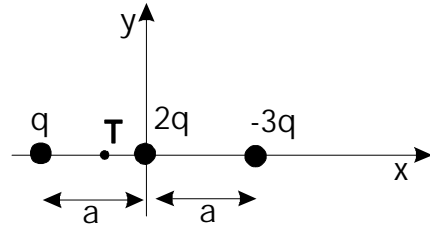
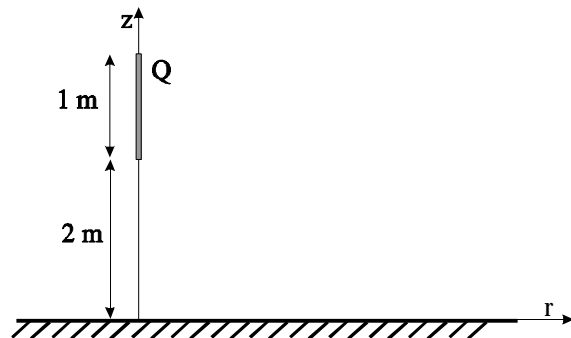


**IZPIT OEI**  
**7.4.1999**

1.) Za porazdelitev vzporednih premih elektriin na sliki izra-unajte koordinato to-ke T na x-osi, kjer je elektri-na poljska jakost enaka ni-!

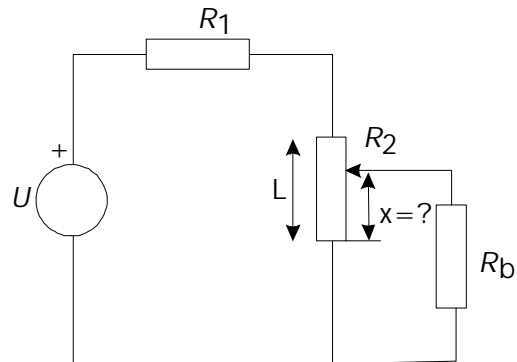


2.) Izpeljite izraz za vektor elektri-ne poljske jakosti na povr{ini zemlje za naelektreno prevodno palico na sliki! (Elektrina Q je enakomerno porazdeljena po palici)

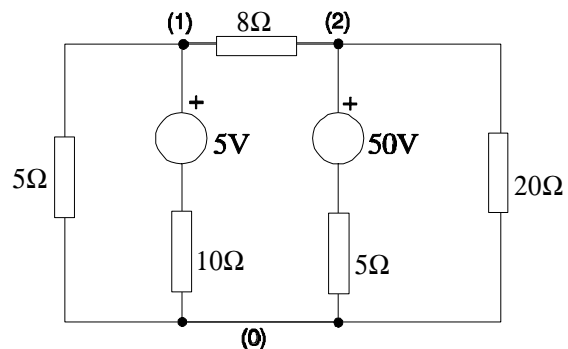


3.) Za koliko se spremeni energija v plo{-atem kondenzatorju, priklju-enem na napetost 100 V, -e vanj vstavimo listi- z dielektri-nostjo  $\epsilon_r=5$  vzporedno s plo{-ama kondenzatorja? Debelina listi-a je enaka polovici razdalje med elektrodama kondenzatorja!

4.) Dolo-ite lego potenciometra  $R_2$ , da bo mo-na upor  $R_b$  enaka 100W!  $R_1=R_2=R_b=100 \Omega$   
 $U=400 \text{ V}$ ,  $L=10 \text{ cm}$ .



5.) Vezje analizirajte z metodo spoji{-nih potencialov!



## IZPIT OEI 7.4.1999 REŠITVE

1) Določimo el. poljsko jakost v točki T in izenačimo z nič:

$$\vec{E}(x) = \vec{I}_x \cdot \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \cdot \left( \frac{1}{a-x} - \frac{2}{(-x)} + \frac{3}{a+(-x)} \right) = 0$$

$$\frac{1}{a+x} + \frac{2}{x} + \frac{3}{a+x} = 0$$

$$x = -1/2 \cdot a$$

2) Upoštevamo zrcaljenje, s čimer dobimo le komponento polja v smeri  $-z$ . Napišemo enačbo za  $dE$  v točki na površini zemlje, določimo  $dQ$ , izrazimo cosinus kota in integriramo.  $p$  je razdalja od  $dQ$  do točke na površini zemlje.

$$d\vec{E} = -\vec{I}_z \cdot 2 \cdot \cos(\alpha) \cdot \frac{dQ}{4\pi\epsilon_0 \cdot p^2}$$

$$dQ = \frac{Q}{l} \cdot dz$$

$$\cos(\alpha) = \frac{z}{p}$$

$$p = \sqrt{z^2 + r^2}$$

$$\vec{E} = -\vec{I}_z \cdot \int_{z=2}^3 \frac{2Q}{l} \cdot \frac{dz \cdot z}{4\pi\epsilon_0 \cdot (z^2 + r^2)^{3/2}}$$

$$\vec{E} = \vec{I}_z \cdot \frac{2 \cdot Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{r^2 + 9}} - \frac{1}{\sqrt{r^2 + 4}} \right)$$

3) Izrazimo energiji pred in po vstavitvi lističa ter poiščemo njuno razmerje

$$W = \frac{C \cdot U^2}{2}; C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

$$W' = \frac{C' \cdot U^2}{2}; \frac{1}{C'} = \frac{d/2}{\epsilon_0 \cdot A} + \frac{d/2}{5 \cdot \epsilon_0 \cdot A} = \frac{6 \cdot d}{10 \cdot \epsilon_0 \cdot A}$$

$$\frac{W}{W'} = \frac{C}{C'} = \frac{6}{10}$$

$$\Delta W = W' - W = \frac{4}{6} W$$

$$\frac{\Delta W}{W} = 2/3 = 66,7\%$$

4) Potenciometer razdelimo na dva upora z upornostjo odvisno od  $x$ -a. Iz moči na uporu Rb izračunamo tok in napetost skozi upor in napišemo Kirch. zakon za spojščee.

$$R_{2x} = R_2 \cdot \frac{x}{l}; R_{2(l-x)} = R_2 \cdot \frac{l-x}{l}$$

$$I_{Rb} = \sqrt{\frac{100}{100}} = 1 \text{ A}; U_{Rb} = 100 \text{ V}$$

$$\frac{400 - 100}{R_1 + R_2 \cdot \frac{l-x}{l}} = \frac{100}{R_2 \cdot \frac{x}{l}} + 1$$

$$\frac{300}{100 + 10 \cdot (10 - x)} = \frac{100}{10 \cdot x} + 1$$

$$x = 7,3 \text{ cm}$$

5) Napišemo enačbi za spojščii (1) in (2), izračunamo njuna potenciala in nato toke skozi veje.

$$\frac{V_1}{5} + \frac{V_1 - 5}{10} + \frac{V_1 - V_2}{8} = 0$$

$$\frac{V_2}{20} + \frac{V_2 - 50}{5} + \frac{V_2 - V_1}{8} = 0$$

$$34 \cdot V_1 - 10 \cdot V_2 - 40 = 0$$

$$60 \cdot V_2 - 20 \cdot V_1 - 1600 = 0$$

$$V_1 = 10 \text{ V}; V_2 = 30 \text{ V}$$

$$I_1 = 2 \text{ A}; I_2 = 0,5 \text{ A}; I_3 = -4 \text{ A}; I_4 = 1,5 \text{ A}; I_5 = -2,5 \text{ A}$$