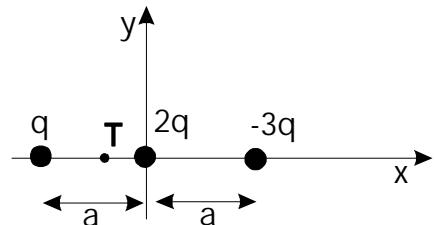
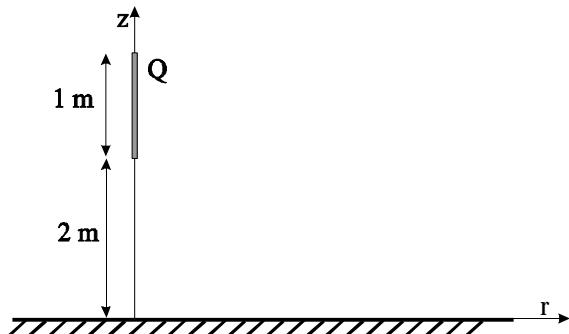


**IZPIT OEI**  
**7.4.1999**

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

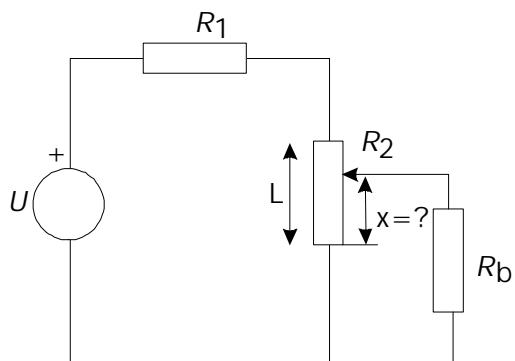


- 2.) Izpeljite izraz za vektor elektri~ne poljske jakosti na povr{ini zemlje za naelekreno prevodno palico na sliki! (Elektrina Q je enakomerno porazdeljena po palici)

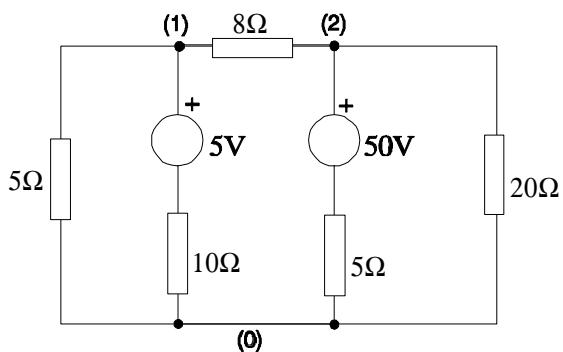


- 3.) Za koliko se spremeni energija v plo{~atem kondenzatorju, priklju~enem na napetost 100 V, ~e vanj vstavimo listi~ z dielektri~nostjo  $\epsilon_r=5$  vzporedno s plo{~ama kondenzatorja? Debelina listi~a je enaka polovici razdalje med elektrodama kondenzatorja!

- 4.) Dolo~ite lego potenciometra  $R_2$ , da bo mo~na uporu  $R_b$  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 izenačino z nč:

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

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

$$x = -1/2.a$$

$$d\vec{E} = -\vec{1}_z \cdot 2 \cdot \cos(\alpha) \cdot \frac{dQ}{4\pi\epsilon_0 \cdot p^2} \cdot dz$$

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.

$$d\vec{E} = \vec{1}_z \cdot 2 \cdot \cos(\alpha) \cdot \frac{dQ}{4\pi\epsilon_0 \cdot p^2}$$

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

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

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

$$\vec{E} = -\vec{1}_z \cdot \int_{z=2}^3 \frac{2Q}{l} \frac{dz \cdot z}{4\pi\epsilon_0 \cdot (z^2 + r^2)^{3/2}}$$

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

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

4) Potenciometer razdelimo na dva upora z upornostjo odvisno od x-a. Izmoči na uporu Rb izračunamo tok in napetost skozi upor in napišemo Kirchh. zakon za spojisce.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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