

## Fyzika AI LS 2014/2015 – 10. týždeň

- Vo vrcholoch štvorca o strane  $a$  je umiestnený kladný bodový náboj  $Q$ .
  - Určite intenzitu el. poľa v strede štvorca.
  - Aký náboj  $q$  musíme umiestniť uprostred štvorca, aby sily pôsobiace na každý náboj boli rovné nule?
- Vo vrcholoch rovnostranného trojuholníka so stranou  $a=5\text{cm}$  sa nachádzajú rovnaké kladné náboje  $q_i = 3\text{nC}$ . Aký náboj  $Q$  treba umiestniť do ťažiska trojuholníka, aby sústava bola v rovnováhe?
- Na vlákne s tvarom kružnice, ktorej polomer je  $R$  je rovnomerne rozložený elektrický náboj veľkosti  $Q$ . Vypočítajte intenzitu elektrického poľa v bode  $B$ , ktorý leží na osi kružnice vo vzdialenosti  $b$  od roviny vlákna.
- Nekonečne tenká kruhová doska s polomerom  $R$  je nabitá nábojom s konštantnou plošnou hustotou  $\sigma$ . Vypočítajte vektor intenzity elektrostatického poľa  $E$  v bode ležiacom na kolmici na dosku prechádzajúcu jej stredom vo vzdialenosti  $D$  od stredu dosky. Ukážte limitu  $D \ll R$ . (*Príklad bol vypočítaný na prednáške.*)
- Dutá dielektrická guľa s vonkajším polomerom  $R_1$  a vnútorným polomerom  $R_2$  je rovnomerne nabitá nábojom  $Q$ .
  - Vypočítajte intenzitu elektrického poľa  $E$  ako funkciu vzdialenosti od stredu gule.
  - Vypočítajte intenzitu elektrického poľa  $E$  ako funkciu vzdialenosti od stredu gule, ak by guľa bola plná.
- Vypočítajte intenzitu elektrického poľa  $E$  ako funkciu vzdialenosti od stredu vodivej gule s polomerom  $R$ , ktorá je nabitá nábojom  $Q$ . Aký veľký musí byť polomer gule, aby sa na ňu zmestil náboj  $1\text{C}$  bez toho, aby nastalo sršanie, keď maximálna intenzita el. poľa vo vzduchu, pri ktorej ešte sršanie nenastáva je  $2,5 \times 10^5\text{ V/m}$ ? Aká práca je potrebná na nabitie tejto gule na  $1\text{C}$ ? ( $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}\text{ A}^2\text{s}^4\text{kg}^{-1}\text{m}^{-3}$ )
- Veľmi dlhé priame vlákno je nabité kladným elektrickým nábojom s dĺžkovou hustotou  $\lambda$ . Akú prácu  $W$  musia vykonať vonkajšie sily, pri prenesení záporného náboja  $-Q$  zo vzdialenosti  $a$ , do vzdialenosti  $5a$  od vlákna? Zistite či je vykonaná práca kladná.

### Riešenia:

- $E = 0; q = -0,957Q$
- $Q = -\sqrt{3}nC$
- $E(b) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{bQ}{(R^2+b^2)^{3/2}}$
- $E(D) = \frac{\sigma D}{2\epsilon_0} \left( \frac{1}{D} - \frac{1}{\sqrt{D^2+R^2}} \right); E(D \ll R) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
- a)  $E(r < R_2) = 0; E(R_2 < r < R_1) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{(r^3-R_2^3)}{(R_1^3-R_2^3)r^2}; E(r > R_1) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$   
b)  $E(r < R_1) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^3} r; E(r > R_1) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$
- $E(r < R) = 0; E(r > R) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}; R > 189,6\text{m}; W=23,7\text{MJ}$
- $W = \frac{\lambda Q}{2\pi\epsilon_0} \ln 5$