

## Elektrostatické pole

- Určete poměr velikostí elektrostatické a gravitační síly působící mezi protonem a elektronem ve vakuu. Hmotnost elektronu  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ , hmotnost protonu  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ , gravitační konstanta  $\kappa = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ . Částice mají stejný náboj opačného znaménka  $Q_e = Q_p = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  a permitivita vakua  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ .

$$\left[ \frac{F_E}{F_g} \doteq 2 \cdot 10^{39} \right]$$

- Elektrostatické pole je tvořeno dvěma soustřednými kulovými plochami o poloměrech  $R_1 = 5 \text{ cm}$  a  $R_2 = 8 \text{ cm}$ , které jsou nabité náboji  $Q_1 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  a  $Q_2 = -10^{-9} \text{ C}$ . Určete intenzitu pole v místech vzdálených od společného středu kulových ploch  $d_1 = 3 \text{ cm}$ ,  $d_2 = 6 \text{ cm}$  a  $d_3 = 10 \text{ cm}$ .

$$[ E_1 = 0 \text{ V/m}, E_2 = 5 \text{ kV/m}, E_3 = 0,9 \text{ kV/m} ]$$

- Určete plošnou hustotu náboje  $\sigma$  na deskách kondenzátoru, jestliže na desky je přivedeno napětí  $U = 200 \text{ V}$ , desky jsou od sebe vzdáleny  $d = 0,5 \text{ mm}$  a prostředí mezi deskami je vyplněno slídou ( $\epsilon_r = 7$ ).

$$[ \sigma = 24,8 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2 ]$$

- Vypočtete, jak se změní původní kapacita  $C_0$  deskového kondenzátoru o ploše desek  $S = 100 \text{ cm}^2$ , jestliže mezi desky vložíme vodivý plech o stejné ploše a tloušťce  $d_p = 1 \text{ mm}$ . Prostor mezi deskami je vyplněn vzduchem ( $\epsilon_r = 1$ ) a desky jsou od sebe vzdáleny  $d = 5 \text{ mm}$ .

$$[ \Delta C = 4,43 \cdot 10^{-12} \text{ F} ]$$

- Vypočtete intenzitu elektrostatického pole ve vzdálenosti  $d = 1 \text{ cm}$  od osy koaxiálního kabelu délky  $l = 1 \text{ m}$  a kapacitu  $C$  tohoto kabelu, jestliže poloměr vnitřního vodiče  $r_1 = 0,5 \text{ cm}$  a vnější poloměr stínění kabelu  $r_2 = 1,5 \text{ cm}$ . Prostor mezi vnitřním vodičem a stíněním vodiče má relativní permitivitu  $\epsilon_r = 3$  a potenciální rozdíl je  $U = 1000 \text{ V}$ .

$$[ C = 0,15 \cdot 10^{-9} \text{ F}, E = 91 \text{ kV/m} ]$$

- Koule má povrchovou hustotu náboje  $\sigma = 10^{-6} \text{ C/m}^2$  a potenciál  $\varphi = 500 \text{ V}$ . Tato koule je umístěna v dielektrickém prostředí o relativní permitivitě  $\epsilon_r = 2,2$ . Určete poloměr  $R$  koule, náboj  $Q$  na kouli, kapacitu  $C$  a elektrostatickou energii  $W$  koule.

$$[ R = 9,74 \text{ mm} , Q = 1,19 \cdot 10^{-9} \text{ C} , C = 2,38 \text{ pF} , W = 0,3 \cdot 10^{-6} \text{ J} ]$$

- Napětí mezi deskami kondenzátoru  $U = 100 \text{ V}$ , plochy desek  $S = 200 \text{ cm}^2$ , vzdálenost mezi deskami  $r = 0,5 \text{ mm}$  a prostor mezi deskami je vyplněn vzduchem ( $\epsilon_r = 1$ ). Vypočítejte velikost síly  $F$ , kterou se desky vzájemně přitahují, a určete práci  $W$ , kterou musíme vykonat, jestliže vzdálenost mezi deskami zvětšíme třikrát.

$$[ F = 3,54 \cdot 10^{-3} \text{ N} , W = 1,18 \cdot 10^{-6} \text{ J} ]$$