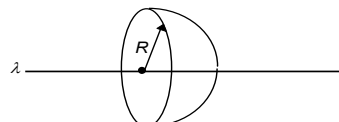


Vzorka príkladov korešpondujúca s problematikou numerického cvičenia č. 9

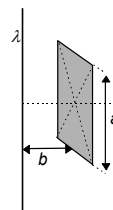
1. Bodové elektrické náboje q_1 a q_2 sú vo vzduchu vo vzájomnej vzdialenosti $a_1 = 4\text{ cm}$. Elektrická sila pôsobiaca medzi nábojmi je kompenzovaná vonkajšou silou, takže náboje sú v rovnováhe. Ak ponoríme oba náboje do kvapaliny, vzdialenosť medzi nábojmi sa zmení na $a_2 = 7\text{ cm}$. Vypočítajte relatívnu permitivitu kvapaliny ak predpokladáme, že sila udržiavajúca náboje v rovnováhe sa pri ponorení do kvapaliny nezmení.

2. Bodový elektrický náboj $Q = 7\text{ }\mu\text{C}$ je umiestnený na geometrickej osi plochy tvaru polgule s polomerom $R = 4\text{ cm}$ vo vzdialenosti $a = 5\text{ cm}$ od jej stredu (od stredu jej „podstavy“). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plochu polgule. Náboj i plocha sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)

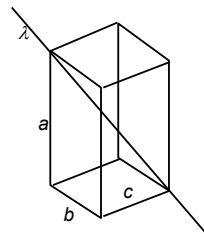
3. Nekonečne dlhá priamka je homogénne nabitá elektrickým nábojom s dĺžkovou hustotou $\lambda = 4\text{ }\mu\text{C/m}$. Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plochu tvaru polgule s polometom $R = 5\text{ cm}$, ktorej stred leží na nabitej priamke a priamka leží v osi symetrie plochy (pozri obrázok vpravo). Priamka i plocha sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



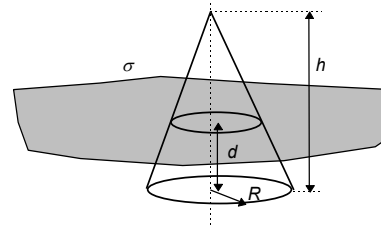
4. Plocha tvaru štvorca so stranou $a = 6\text{ cm}$ sa nachádza vo vzdialenosti $b = 3\text{ cm}$ od nekonečne dlhej priamky homogénne nabitej elektrickým nábojom s dĺžkovou hustotou $\lambda = 3\text{ }\mu\text{C/m}$. Poloha priamky je taká, že kolmica vedená stredom plochy je kolmá na nabitú priamku a pretína ju (pozri obrázok vpravo). Určte tok vektora intenzity elektrického poľa cez túto plochu. Priamka i plocha sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



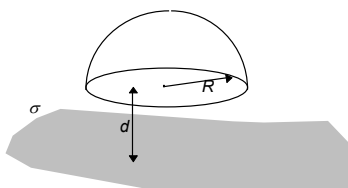
5. Nekonečne dlhá priamka je homogénne nabitá elektrickým nábojom s dĺžkovou hustotou $\lambda = 6\text{ }\mu\text{C/m}$. Kváder so stranami $a = 2\text{ cm}$, $b = 3\text{ cm}$ a $c = 5\text{ cm}$ je v priestore umiestnený tak, že jedna jeho telesová uhlopriečka leží na nabitej priamke (pozri obrázok vpravo). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez povrch kvádra. Kváder i priamka sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



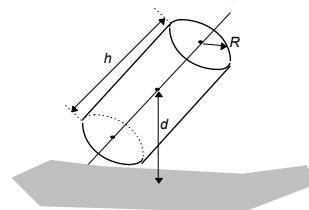
6. Nekonečne veľká rovina je homogénne nabitá elektrickým nábojom s plošnou hustotou $\sigma = 6\text{ mC/m}^2$. Vypočítajte tok vektora intenzity elektrostatického poľa cez plášť rotačného kužela s polomerom podstavy $R = 4\text{ cm}$ a výškou $h = 7\text{ cm}$, ktorého geometrická os je kolmá na rovinu a vzdialenosť podstavy kužela od roviny je $d = 5\text{ cm}$. Kužel nepretína rovinu (pozri obrázok vpravo). Rovina i kužel sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



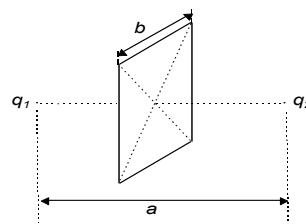
7. Nekonečne veľká rovina je homogénne nabitá elektrickým nábojom s plošnou hustotou $\sigma = 3\text{ }\mu\text{C/m}^2$. Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plochu tvaru polgule polomeru $R = 4\text{ cm}$, ktorej stred leží vo vzdialenosti $d = 2\text{ cm}$ od nabitej roviny a os súmernosti polgule je na túto rovinu kolmá (pozri obrázok vpravo). Rovina i polgula sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



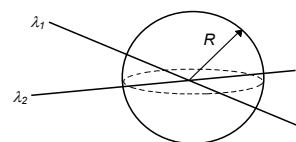
8. Nekonečne veľká rovina je homogénne nabitá elektrickým nábojom s plošnou hustotou $\sigma = 7\text{ }\mu\text{C/m}^2$. Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plášť valca s polomerom podstavy $R = 3\text{ cm}$ a výškou $h = 5\text{ cm}$, ktorého stred je vzdialený od roviny $d = 12\text{ cm}$ a geometrická os valca zvierá s rovinou uhol $\alpha = 60^\circ$ (pozri obrázok vpravo). Rovina i valec sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



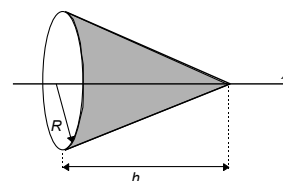
9. Dva bodové elektrické náboje $q_1 = 5\mu\text{C}$ a $q_2 = -3\mu\text{C}$ sú vo vzájomnej vzdialenosti $a = 10\text{ cm}$. Presne uprostred medzi nábojmi je plocha tvaru štvorca so stranou $b = 8\text{ cm}$ umiestnená tak, že jej stred leží uprostred spojnice medzi nábojmi a rovina štvorca je kolmá na túto spojnicu (pozri obrázok vpravo). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez túto plochu. Náboje i štvorec sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



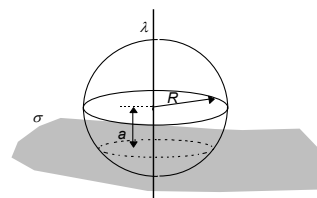
10. Dve nekonečne dlhé priamky sú umiestnené vo vákuu tak, že sa pretínajú a zvierajú uhol $\alpha = 90^\circ$. Na jednej priamke je rovnomerne rozložený elektrický náboj s dĺžkovou hustotou $\lambda_1 = 3\mu\text{C/m}$, na druhej s dĺžkovou hustotou $\lambda_2 = 6\mu\text{C/m}$. Guľa s polomerom $R = 1\text{ m}$ je umiestnená v priestore tak, že jej stred je v priesečníku oboch priamok (pozri obrázok vpravo). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez povrch gule. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



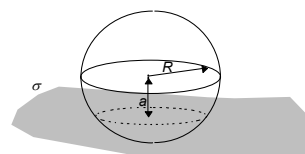
11. Nekonečne dlhá priamka je homogénne nabitá elektrickým nábojom s dĺžkovou hustotou $\lambda = 3\mu\text{C/m}$. Na priamke je umiestnený kužele s polomerom podstavy $R = 2\text{ cm}$ a výškou $h = 5\text{ cm}$ tak, že os kužela je totožná s nabitou priamkou (pozri obrázok vpravo). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez povrch plášťa kužela (plášť je plocha označená šedou farbou). Priamka i kužel sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



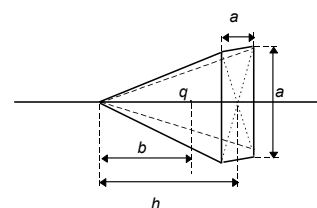
12. Nekonečne dlhá priamka homogénne nabitá elektrickým nábojom s dĺžkovou hustotou $\lambda = 5\mu\text{C/m}$ je kolmá na nekonečne veľkú rovinu homogénne nabitú elektrickým nábojom s plošnou hustotou $\sigma = 8\mu\text{C/m}^2$. Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez povrch gule polomeru $R = 5\text{ cm}$, ktorej stred leží na nekonečne dlhej priamke vo vzdialenosti $a = 3\text{ cm}$ od nekonečne veľkej roviny (povrch gule pretína rovinu, pozri obrázok vpravo). Náboje sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



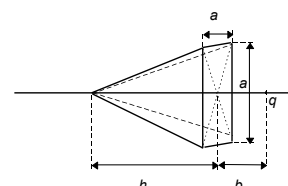
13. Na nekonečne veľkej rovine je rovnomerne rozložený elektrický náboj s plošnou hustotou $\sigma = 6\mu\text{C/m}^2$. Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plochu tvaru gule polomeru $R = 6\text{ cm}$, ktorej stred je vo vzdialenosti $a = 3\text{ cm}$ od tejto roviny (plocha pretína rovinu, pozri obrázok vpravo). Guľa i rovinu sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



14. Pravidelný štvorboký ihlan má podstavu tvaru štvorca so stranou $a = 6\text{ cm}$ a výšku $h = 10\text{ cm}$. Bodový elektrický náboj $q = 4\mu\text{C}$ je umiestnený na geometrickej osi ihlanu vo vzdialenosti $a = 3\text{ cm}$ od stredu jeho podstavy (pozri obrázok vpravo). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plášť ihlanu, ak náboj q leží mimo jeho objemu. Náboj aj ihlan sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



15. Pravidelný štvorboký ihlan má podstavu tvaru štvorca so stranou $a = 4\text{ cm}$ a výšku $h = 12\text{ cm}$. Bodový elektrický náboj $q = 7\mu\text{C}$ je umiestnený na geometrickej osi ihlanu vo vzdialenosti $b = 10\text{ cm}$ od jeho vrcholu (pozri obrázok vpravo). Vypočítajte tok vektora intenzity elektrického poľa cez plášť ihlanu, ak náboj q leží v jeho vnútri. Náboj aj ihlan sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$)



16. Guľový kondenzátor je tvorený guľovými elektródami s polormi $r_1 = 3\text{ cm}$ a $r_2 = 3,5\text{ cm}$. Medzi elektródami je dielektrikum s relatívnou permitivitou $\epsilon_r = 7$. Elektródy pripojíme na zdroj jednosmerného napätia $U = 220\text{ V}$. Vypočítajte energiu elektrického poľa medzi elektródami kondenzátora.

17. Akou silou je priťahovaný bodový elektrický náboj $q = 2\mu\text{C}$ k záporne nabitej nekonečne veľkej rovine? Plošná hustota elektrického náboja na rovine je $\sigma = -6\mu\text{C/m}^2$. Bodový náboj i rovinu sú vo vákuu.

18. Plocha tvaru kruhu s polomerom $R = 3 \text{ cm}$ je homogénne nabitá elektrickým nábojom $q = -5 \text{ mC}$. Vypočítajte potenciálnu energiu bodového elektrického náboja $q = 8 \text{ mC}$, ktorý leží na osi kruhu vo vzdialenosti $a = 3 \text{ cm}$ od jeho stredu. Kruh i náboj sú vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)

19. Bodový elektrický náboj $q_1 = 5 \text{ mC}$ je umiestnený v polohe so súradnicami $[3, 2, 4]$ a bodový elektrický náboj $q_2 = 3 \text{ mC}$ v polohe $[1, 1, 3]$. Vypočítajte veľkosť sily, ktorá pôsobí na bodový náboj $Q = 2 \text{ mC}$ umiestnený v polohe $[9, 0, 1]$. Aká je potenciálna energia náboja Q ? Nakreslite obrázok. Náboje sú vo vákuu, súradnice sú v cm. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)

20. Elektrický náboj $q = 7 \text{ mC}$ je rovnomerne rozložený na polovici vodiča ohnutého do tvaru kružnice s polomerom $R = 6 \text{ cm}$. Vypočítajte potenciál elektrického poľa v bode, ktorý leží na priamke kolmej na rovinu kružnice a prechádzajúcej jej stredom, vo vzdialenosti $a = 2 \text{ cm}$ od stredu kružnice. Kružnica je vo vákuu. ($\epsilon_0 = 8,856 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$)