

Meno a priezvisko:

Škola:

Školský rok/blok:

Predmet:

Skupina:

Trieda:

Dátum:

Bilingválne gymnázium C. S. Lewisa, Beňadická 38, Bratislava

Fyzika

Laboratórne cvičenie č. 2

Príklady z elektrostatiky

Elektrické pole, Coulombov zákon

Riešené príklady:

Príklad č.1

Akou silou pôsobia na seba vo vákuu dva bodové náboje $1C$ vo vzdialenosti $1m$?

Riešenie:

$$F = k \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 Nm^2 C^{-2} \cdot \frac{(1C)^2}{(1m)^2} = 9 \cdot 10^9 N$$

Príklad č.2

Dve guľôčky s rovnakou hmotnosťou $m = 3,0 \cdot 10^{-6} kg$ a s rovnakým nábojom Q visia na nitiach dĺžky $l = 5,0cm$ upevnených v tom istom bode. Nite zvierajú so zvislým smerom uhol $\alpha = 30^\circ$. Určte veľkosť náboja guľôčiek.

Riešenie:

$$m = 3,0 \cdot 10^{-6} kg$$

$$l = 5,0cm = 5 \cdot 10^{-2} m$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$Q = ?$$

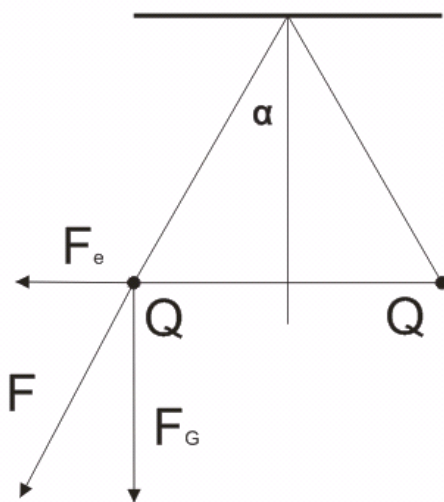
Na každú guľôčku pôsobí tiažová sila s veľkosťou $G = F_G = mg$ a guľôčky pôsobia na seba

odpudivými elektrickými silami veľkosti $F_e = k \cdot \frac{Q^2}{r^2}$

, kde $r = 2 \cdot l \cdot \sin \alpha$ (gravitačné sily, ktorými na seba pôsobia guľôčky – zanedbávame).

Niť má smer výslednice týchto síl, preto $\tan \alpha = \frac{F_e}{F_G} = \frac{kQ^2}{mgr^2}$

Potom $Q = 2l \sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{mg}{k} \cdot \tan \alpha} = 2,2 \cdot 10^{-9} C$. **Každá guľôčka má náboj $2,2nC$.**



Úlohy:

1. Prečo sa pri plnení cisterny benzínom cisterna uzemňuje a vodivo spája s nádržou, z ktorej sa má benzín prečerpáť ?

2. Ako sa musí zmeniť vzdialenosť dvoch kladných nábojov Q_1 a Q_2 vo vákuu, ak sa náboj Q_1 zväčší 4 krát a sila, ktorou na seba náboje vzájomne pôsobia, sa pritom nezmenila ?
 3. Ako sa zmení veľkosť elektrickej sily medzi dvoma bodovými nábojmi, ak ich vzdialenosť zväčšíme 2-krát, 3-krát, 4-krát ?
-

Neriešené príklady:

1. Vypočítajte akou silou vo vzdialenosti $l = 16\text{cm}$ sa priťahujú dva náboje $Q_1 = 3,2 \cdot 10^{-6}\text{C}$ a $Q_2 = 5,4 \cdot 10^{-6}\text{C}$ umiestnené vo vákuu.
2. Medzi dvoma bodovými nábojmi rovnakej veľkosti vo vzájomnej vzdialenosti r pôsobí elektrická sila veľkosti 18N . Aká elektrická sila bude medzi nimi pôsobiť, ak ich vzdialenosť zmeníme na $\frac{r}{3}$?
3. Aká je veľkosť elektrickej a gravitačnej sily pôsobiacej medzi elektrónom a protónom v atóme vodíka, ak ich vzájomná vzdialenosť je 10^{-8}cm ? Hmotnosť protónu je $1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ a hmotnosť elektrónu je $9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$.
4. Dve guľôčky s nábojmi Q a $2 \cdot Q$ sú umiestnené vo vzájomnej vzdialenosti d . Na guľôčku s nábojom Q pôsobí guľôčka s nábojom $2 \cdot Q$ silou F . Ako sa zmení veľkosť elektrickej sily pôsobiacej na guľôčku s nábojom Q , ak vzdialenosť guľôčok zmeníme na dvojnásobok ?
5. Dve telesá majú rovnako veľký náboj veľkosti $Q_1 = Q_2 = 1\text{C}$ a sú od seba vzdialené $r = 1\text{km}$. Aká veľká elektrická sila pôsobí medzi nimi ?
6. V akej vzdialenosti vo vákuu sa dva bodové náboje $Q_1 = 2 \cdot 10^{-5}\text{C}$ a $Q_2 = -5 \cdot 10^{-4}\text{C}$ priťahujú silou $F_e = 10\text{N}$?
7. Aká je veľkosť elektrickej sily pôsobiacej medzi dvoma elektrónmi, ktoré sú vo vzájomnej vzdialenosti $10\mu\text{m}$?
8. Dva rovnako veľké bodové náboje pôsobia na seba zo vzdialenosti 30cm vo vákuu silou 10N . Aká je veľkosť ich nábojov ?
9. Aká je relatívna permitivita kvapaliny, v ktorej dva bodové náboje s veľkosťami $Q_1 = 4 \cdot 10^{-7}\text{C}$ a $Q_2 = 6 \cdot 10^{-6}\text{C}$ pôsobia na seba zo vzdialenosti 20cm silou $0,27\text{N}$?
10. Aká je veľkosť elektrickej sily pôsobiacej medzi dvoma protónmi, ktoré sú vo vzájomnej vzdialenosti 1nm ?
11. Dva bodové elektrické náboje vo vzájomnej vzdialenosti 11cm pôsobia na seba vo vákuu rovnakou silou ako v terpentíne vo vzdialenosti $7,4\text{cm}$. Určte relatívnu permitivitu terpentínu.
12. Dva bodové elektrické náboje vo vzájomnej vzdialenosti 20cm pôsobia na seba vo vzduchu určitou silou. Do akej vzájomnej vzdialenosti ich treba umiestniť v oleji, aby pôsobili na seba rovnako veľkou silou ? Relatívna permitivita vzduchu sa rovná približne 1, relatívna permitivita oleja je 5.
13. Vzdialenosť dvoch guľôčok vo vákuu, z ktorých jedna má elektrický náboj $+8\mu\text{C}$ a druhá $-5\mu\text{C}$, je 6cm .
 - A. Akou veľkou silou sa guľôčky priťahujú ?
 - B. Akou veľkou silou sa budú guľôčky odpudzovať, ak sa pri dotyku ich elektrické náboje vyrovnejú ?