



Абетка електростатики

- Електричний заряд q — це фізична величина, яка характеризує властивість тіл вступати в електромагнітну взаємодію. Вимірюється електричний заряд у кулонах:
[q] = 1 Кл (кулон)
- Існує два види зарядів: позитивний, носієм якого є протон, та негативний, носієм якого є електрон.
- Тіла із зарядами одного знака відштовхуються, а з протилежними — притягуються.
- Електричний заряд не існує окремо від тіла. Він обов'язково має носій.
- Існує мінімальний негативний електричний заряд — заряд електрона. Він становить $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Носій найменшого позитивного заряду — це протон. Його заряд такий самий за модулем, але позитивний. Такий додатний заряд називають елементарним і позначають e .
- Процес отримання електричного заряду тілами називаємо електризацією.
- Сила, завдяки якій взаємодіють заряди, — це сила Кулона.

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

q_1, q_2 — точкові заряди, r_0 — відстань між зарядами,

$k = 9 \cdot 10^9$ (Н·м²/Кл²) — коефіцієнт пропорційності.

Задача на розрахунок сили взаємодії двох зарядів:

Як зміниться сила взаємодії двох однакових однойменно заряджених тіл, після того, як їх привели у контакт і розвели на відстань, що вдвічі більша за початкову? Початкові значення зарядів відносяться як 1:3.

Пригадаймо, що сила взаємодії двох зарядів (сила Кулона) визначається за формулою:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

q_1, q_2 — точкові заряди, r — відстань між зарядами, k — коефіцієнт пропорційності

Тоді, позначимо початкову відстань між зарядами як r . Оскільки модулі зарядів відносяться як 1:3, то можемо записати рівність:

$$q_{02} = 3q_{01}$$

Тоді силу Кулона до контакту можемо виразити так:

$$F_0 = k \frac{|q_{01}||q_{02}|}{r_0^2} = k \frac{q_{01} \cdot 3q_{01}}{r_0^2} = 3k \frac{q_{01}^2}{r_0^2}$$

Під час дотику заряд між двома однаковими кульками перерозподіляється рівномірно. Тоді заряд обох тіл після торкання дорівнюватиме:

$$q_1 = q_2 = q = \frac{q_{01} + q_{02}}{2} = \frac{q_{01} + 3q_{01}}{2} = 2q_{01}$$

Відстань між зарядами після дотику дорівнює $r = 2r_0$. Тож, можемо записати вираз для сили Кулона після взаємодії тіл:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{(r)^2} = k \frac{|2q_{01}||2q_{01}|}{4r_0^2} = k \frac{4q_{01}^2}{4r_0^2} = k \frac{q_{01}^2}{r_0^2}$$

Тож :

$$F = \frac{1}{3} F_0$$

Сила взаємодії зменшилася втричі.

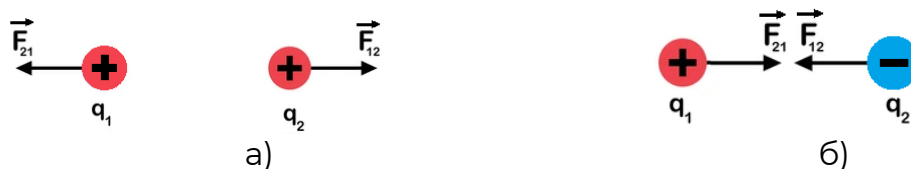


Рис. 1. Напрямок дії сили Кулона для: а) однойменно заряджених тіл, б) різнойменно заряджених тіл

1. Детальніше про процеси електризації та те, як працює заземлення електричних приладів, можна знайти за посиланням:

https://www.youtube.com/watch?v=n3tauzN6-Uk&ab_channel=JeffersonLab

2. Цікаві досліди, пов'язані з електростатикою, для яких потрібні лише підручні засоби, можна знайти за посиланням. Спробуйте пояснити їх самостійно!
https://www.youtube.com/watch?v=ViZNgU-Yt-Y&ab_channel=brusspup
3. Робота електроскопа (прилада, що виявляє заряд) детально розглянута за посиланням:
https://www.youtube.com/watch?v=3VpRqhljk5w&ab_channel=%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0.%D0%90%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%8F



Рекомендовані джерела:

1. MON UKRAINE. 19.05.2020.
Урок «10 клас. Фізика. Електричні заряди та їхня взаємодія. Закон Кулона». YouTube. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=zuAB2h_gb1o&list=PLFVSJgZgf7h88UFKE_RZcv_Sk-WIX5mvL&index=78&ab_channel=MONUKRAINE (21.03.2021)
2. MON UKRAINE. 26.05.2020. Урок «10 клас. Фізика. «Закон Кулона. Напруженість електричного поля». Урок №1 (розв'яз.зад.)». YouTube. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=Vt2RXbCeoLU&list=PLFVSJgZgf7h88UFKE_RZcv_Sk-WIX5mvL&index=56&ab_channel=MONUKRAINE (21.03.2021)
3. CrashCourse. 30.09.2016. Electric Charge: Crash Course Physics #25. YouTube. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=TFIVWf8JX4A&ab_channel=CrashCourse (21.03.2021)