

Закон Кулона

Сила взаємодії між двома точковими електричними зарядами пропорційна величинам цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними.

Точкові електричні заряди — це заряджені тіла, розміри яких малі порівняно з відстанню між ними.

Одним із провідних першодослідників електрики став Шарль Огюстен де Кулон. Ретельно дослідивши сили взаємодії між тілами, що несуть на собі різні електростатичні заряди, він і сформулював закон, що носить його ім'я.

В основному свої експерименти він проводив так: Різні електростатичні заряди передавалися двом маленьким кулькам, підвішеним на найтонших нитках, після чого підвіси з кульками зближались. При достатньому зближенні кульки починали притягуватися одна до одної (за протилежної полярності електричних зарядів) або відштовхуватися (у разі однополярних зарядів). В результаті нитки відхилялися від вертикалі на досить великий кут, у якому сили електростатичного тяжіння чи відштовхування врівноважувалися силами земного тяжіння. Замірявши кут відхилення та знаючи масу кульок і довжину підвісів, Кулон розрахував сили електростатичної взаємодії на різному видаленні кульок один від одного і на основі цих даних вивів емпіричну формулу:

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

k - коефіцієнт пропорційності.

Формула містить коефіцієнт пропорційності k , який для узгодження пропорцій у міжнародній системі СІ. У цій системі одиницею виміру заряду прийнято називати кулоном (Кл) - заряд, що проходить за 1 секунду крізь провідник, де сили струму становить 1 А.

Коефіцієнт k у СІ виражається наступним чином: $k = 1/4\pi\epsilon_0$, де ϵ_0 – електрична постійна: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл²/Н·м². Виконавши

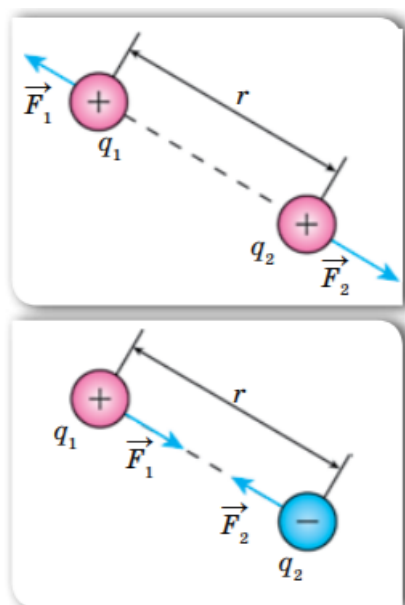
нескладні обчислення, ми бачимо:

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} .$$

У метричній системі СГС $k = 1$.

q_1 та q_2 - величини електростатичних зарядів

r - відстань між центрами заряджених кульок.



Формула, що визначає залежність сили від величини точкових зарядів та відстані між ними, справедлива для вакууму. В середовищі сила взаємодії зменшується завдяки явищу поляризації. В однорідному ізотропному середовищі зменшення сили пропорційно до певної величини, характерної для даного середовища. Цю величину називають діелектричною постійною. Інша назва – діелектрична проникність. Позначають символом ϵ .

В СІ закон Кулона набирає вигляду:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2},$$

У системі СГСЕ $k = 1$ і закон Кулона набирає вигляду:

$$F = \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}.$$

Діелектрична стала повітря дуже близька до 1. Тому закон Кулона в повітряному просторі проявляється так само як у вакуумі.

Джерело: <https://corelamps.com/zahalne/zakon-kulona/>