**Навчально-дослідницька робота №18**

**Тема дослідження.** ***Дослідження електростатичної взаємодії.***

***Завдання дослідження:***

1. Дослідити взаємодію заряджених плоских дисків.
2. Побудувати графік залежності сили взаємодії дисків від відстані та встановити математичну закономірність.

***Обладнання:*** металеві диски на ізоляційних утримувачах, електронні терези, підіймальний столик, лінійка, електростатичний генератор (один на аудиторію).

***Теоретична частина***

Поняття про електричний заряд

Усі тіла в природі складаються з атомів, в яких є пози­тивно заряджене ядро і негативно заряджені електрони. Якщо позитивний заряд ядра дорівнює негативному заряду електронів, то такий атом є електричне нейтральним. Якщо заряд ядра більше від заряду електронів, то такий атом має позитивний заряд, а якщо менше — то негативний. Ці атоми називаються іонами.

Під час електризації (процесу доповнення або зменшення електронів у тілі) порушується нейтральність тіла і воно одержує відповідно негативний або позитивний заряд. Позначається електричний заряд буквою Q.

Між зарядженими тілами існує взаємодія. Тіла з різ­нойменними зарядами притягуються, а з однойменними — відштовхуються.

У міжнародній системі одиниць (СІ) одиницею електрич­ного заряду Q є кулон (Кл);

Кл = зарядів електрона. Щоб уявити цю кількість зарядів, припустимо, що тіло має негативний заряд в 1 Кл і з нього знімають по І млн електронів за секунду, то знімати їх доведеться 200 тис. років.

При розрахунках електричних зарядів застосовують також мілікулони (мКл) і мікрокулони (мкКл), 1 мКл =, 1 мкКл = Кл.

 Означення електричного поля

Електричним полем називається особлива форма мате­рії, в якій відбувається взаємодія електричних зарядів.

Взаємодія електричних зарядів відбувається у мате­ріальному середовищі і навколо зарядів. Якщо в середо­вище внести електричний заряд, то воно зміниться, в усіх його точках діятимуть електричні сили F на кожен заряд, внесений у будь-яку точку цього середовища. Сила дії пропорційна величині електричного заряду.

Електричне поле нерухомих заряджених тіл з незмін­ними у часі зарядами називається електростатичним полем.

Закон Кулона. Французький вчений Ш. Кулон у 1785 р. визначив силу взаємодії двох наелектризованих тіл.

Якщо вважати, що лінійні розміри тіл нескінченно малі, тобто взаємодіють точкові заряджені тіла (рис. 1.1), тс закон Кулона формулюється так. Сила взаємодії між двома точковими зарядженими тілами прямо пропорційна добутку зарядів цих тіл і обернено пропор­ційна квадрату відстані між ними:

,

де F — електрична сила, Н; Q1, Q2— електричні заряди, Кл; r — відстань між зарядженими тілами, м; ε - електрична стала, ε0 = Ф/м; εr - відносна ді­електрична проникність, задається таблично.

Добуток  - характеризує вплив середовища на силу взаємодії між зарядами і називається абсолютною ді­електричною проникністю середовища.

 Основні характеристики електричного поля

Електричне поле характеризується потенціалом, на­пругою і напруженістю. Потенціал ( ϕ ) є енергетичною характеристикою електричного поля. Взаємодія ектричних зарядів від­бувається саме тому, що електричне поле пов'язано з енергією. В електричному полі завжди можна знайти точку, потенціальну енергію якої відносно інших точок можна вважати такою, що дорівнює нулю. Таку точку називають нульовою.

Потенціалом даної точки електричного поля називають фізичну величину, що характеризує потенціальну енергію в цій точці і чисельно дорівнює роботі, яку необхідно виконати для переміщення одиниці позитивного заряду з цієї точки в нульову. Потенціал визначається за формулою:



де ϕ — потенціал даної точки, В; W — потенціальна енер­гія в точці поля або виконана робота, W == А, Дж; Q — електричний заряд в даній точці, Кл; В = Кл/Дж.

Потенціал точки електричного поля дорівнює одному вольту, якщо при переміщенні заряду величиною в один кулон з цієї точки в нульову виконується робота в один джоуль. Потенціал може бути позитивним, якщо поле утворено позитивним зарядом, і негативним, якщо поле утворено негативним зарядом.

Напругою (U) називається різниця потенціалів між двома точками електричного поля:

;

де U — напруга, В; ϕ А, ϕ В — потенціали відповідно в точ­ках А і В.

Напруга між двома точками електричного поля дорів­нює роботі, яку треба виконати для переміщення позитив­ного заряду між цими точками:

;

Напруга дорівнює одному вольту, якщо при переміщенні заряду в один кулон з однієї точки в другу виконується робота в один джоуль:

В=Кл/Дж.

За формулою можна знайти роботу, необхідну для переміщення електричних зарядів в електричному полі:

A=UQ.

Як бачимо, робота, виконана по переміщенню електрич­ного заряду, залежить від його величини і напруги між точками і не залежить від шляху переміщення заряду. Напруженістю електричного поля називається фізична величина, що діє на одиничний позитивний заряд, внесений в дану точку поля. Напруженість електричного поля (Е) чисельно дорівнює силі, яка діє на одиничний позитивний заряд:



де Е — напруженість електричного поля; F — електрична сила; Q — електричний заряд. Одиницею напруженості є вольт на метр:



**Детальна інформація :**

[**http://fizportal.ru/physics-book-42-2**](http://fizportal.ru/physics-book-42-2)

[**http://unicalc.ru/?f582**](http://unicalc.ru/?f582)