

Элементы электростатики



Электризация

- Процесс сообщения телу заряда называется электризацией.
- Самый простой способ электризации – трение.
- При электризации тела получают равный по модулю заряд, но противоположные по знаку.
- При взаимодействии заряженных тел выполняется закон сохранения электрического заряда:
алгебраическая сумма зарядов тел есть величина постоянная:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = \text{const}$$



Закон Кулона



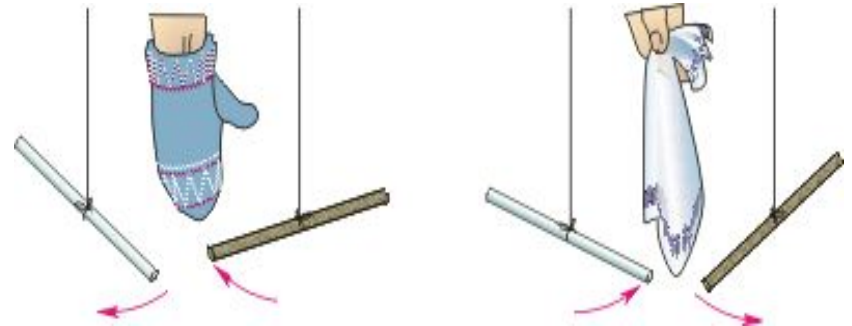
- Сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме прямопропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
- $F = k |q_1| |q_2| / r^2$
- Данный закон был открыт французским ученым Ш. Кулоном и носит его имя.

Электрическое поле

Электрическое поле – это вид материи, при помощи которого осуществляются электрические взаимодействия.

Свойства электрического поля:

- материально;
- существует независимо от нас и наших знаний о нем;
- распространяется в пространстве со скоростью 300000 км/с;
- сильнее вблизи заряда, с расстоянием ослабевает.



Характеристики электрического поля

- **Напряженность** электрического поля – силовая характеристика поля, физическая векторная величина, численно равная силе, действующей на единичный положительный заряд.

- $E = F / |q|$

- Напряженность поля точечного заряда:

$$E = k |q_0| / r^2$$

- Единицы измерения: $1 \text{ Н/Кл} = 1 \text{ В/м}$
- Электрическое поле можно графически представить с помощью силовых линий напряженности.
- Подчиняется принципу суперпозиции:
 $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n$

- **Потенциал** электрического поля – энергетическая характеристика поля, численно равная отношению потенциальной энергии поля к величине заряда.

- $\varphi = W_n / q$

- Потенциал поля точечного заряда:

$$\varphi = k q / r$$

- Единица измерения: 1 В (вольт)
- Потенциальная энергия взаимодействия зарядов:

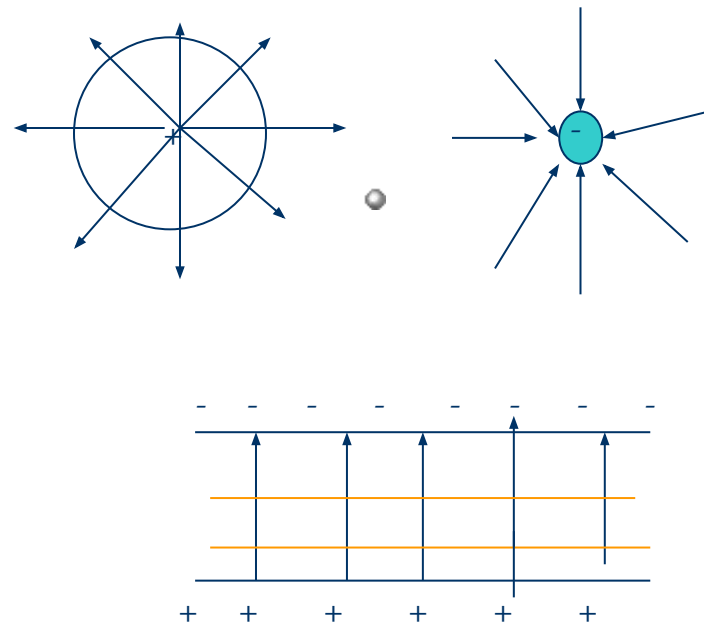
$$W_n = k q \cdot q_0 / r$$

- $\varphi_2 - \varphi_1 = \Delta\varphi$ – изменение потенциала
- $\varphi_1 - \varphi_2 = U$ – напряжение или разность потенциалов
- Можно представить поле при помощи эквипотенциальных поверхностей
- Подчиняется принципу суперпозиции:

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots + \varphi_n$$

Силовые линии электрического поля

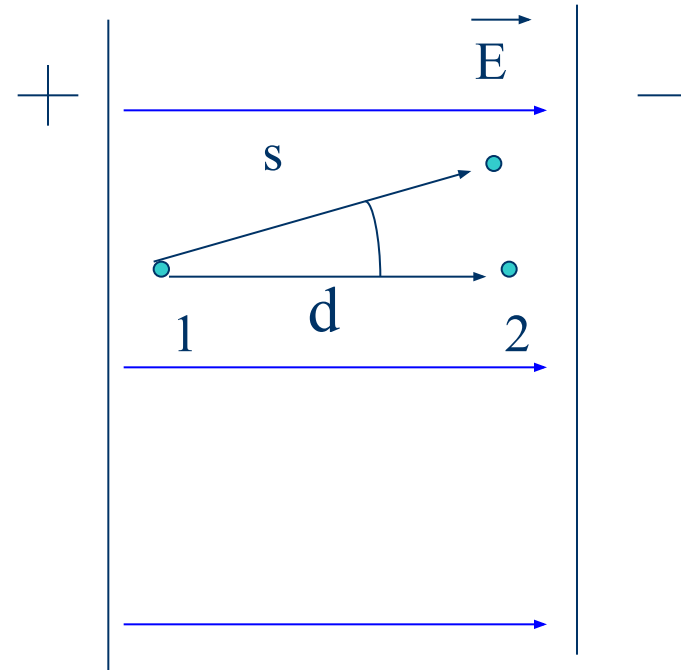
- *Линия, касательные к которой в каждой точке совпадают с вектором напряженности электрического поля называется **силовой линией электрического поля**.*
- Свойства силовых линий:
 - начинаются на положительном заряде, заканчиваются на отрицательном
 - в пространстве не пересекаются
 - чем гуще линии, тем сильнее поле.
- Если вектор напряженности по величине и направлению постоянен, то такое поле называется однородным.
- Эквипотенциальные поверхности перпендикулярны силовым линиям.



Работа электрического поля

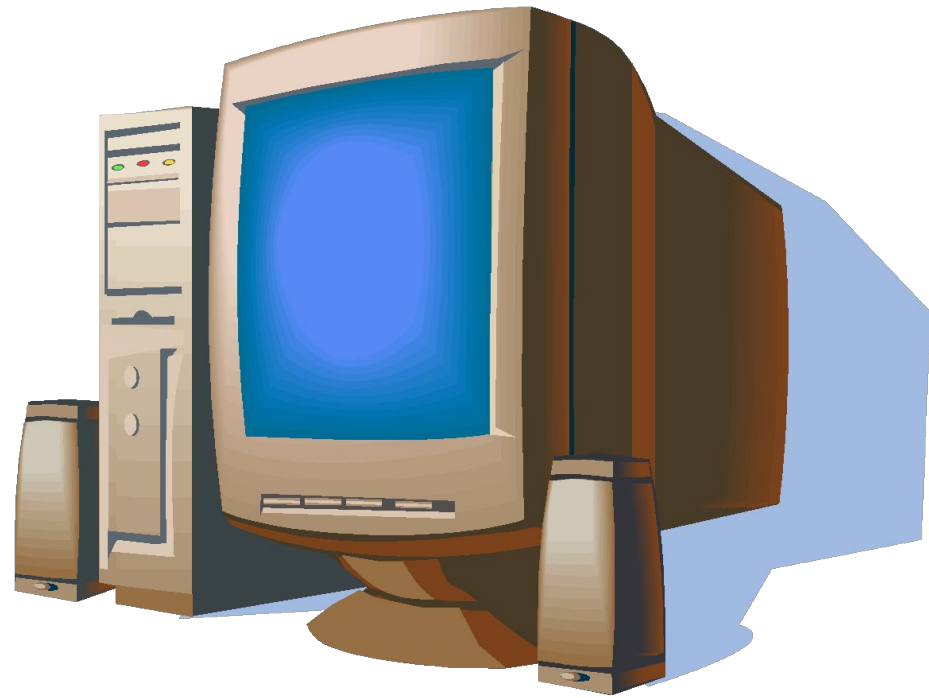
- $A = F_{\text{эл}} s \cos \alpha =$
 $= E q s \cos \alpha$
- $A = Uq$
- $s \cos \alpha = d$
- $Eqd = Ud$

$$E = U/d$$



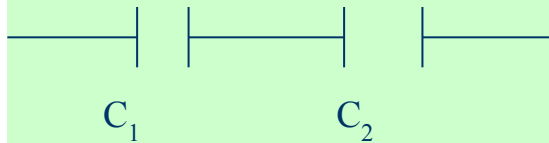
Електроємність. Конденсатори.

- Система двох или нескольких проводников, разделенных слоем диэлектрика, называется конденсатором.
- Отношение заряда конденсатора к разности потенциалов между обкладками конденсатора называется электроёмкостью конденсатора.
- $C = Q / U$
- $[C] = 1 \text{ Ф (фарада)}$



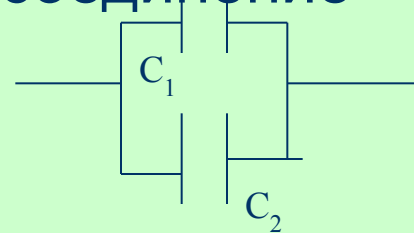
Соединение конденсаторов

- Последовательное соединение



$$1/C = 1/C_1 + 1/C_2$$

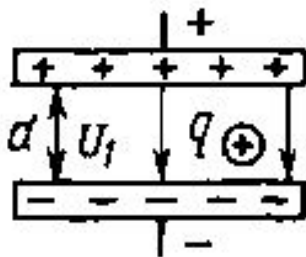
- Параллельное соединение



$$C = C_1 + C_2$$

Энергия заряженного конденсатора

$$W = \frac{Uq}{2}$$



**Заряженный
конденсатор
опасен для
жизни!!!**



Назначение конденсаторов



- Накапливать на короткое время заряд или энергию для быстрого изменения потенциала.
- Не пропускать постоянный ток.
- В радиотехнике: колебательный контур, выпрямитель.
- Фотовспышка.