
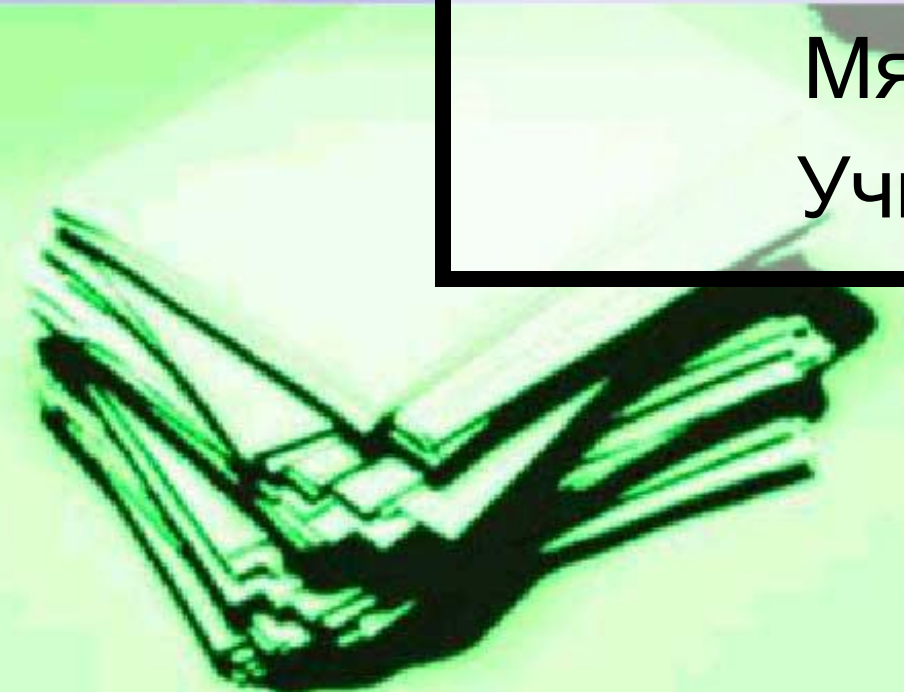


Энергетические характеристики электрического поля



Мясникова Г. И.
Учитель физики

Заряд в электрическом поле

- На заряд , помещенный в электростатическое поле, действует *сила* со стороны этого поля.
- При перемещении заряда эта сила может совершить *работу*. Эту работу часто называют *работой электрического поля*.

Потенциальная энергия

- Система «заряд + поле» обладает способностью совершать работу.
- Система, способная совершать работу, обладает *потенциальной энергией*.

Изменение потенциальной энергии

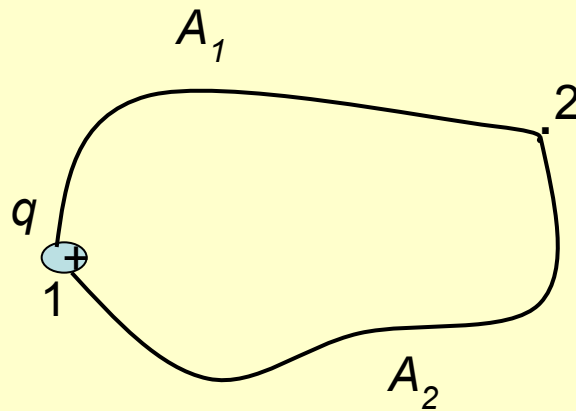
- *Изменение потенциальной энергии ΔW_p связано с совершенной системой работой A соотношением:*

$$\Delta W_p = - A$$

- Если $A > 0$, то W_p уменьшается.
- Если $A < 0$, то W_p увеличивается.

Особенности работы электрического поля

- Работа поля при перемещении заряда из точки 1 в точку 2 в электростатическом поле зависит только от положения этих точек в поле и не зависит от траектории движения заряда.



$$|A_1| = |A_2|$$

Физическое поле потенциально, если:

1. работа в нем не зависит от формы траектории;
 2. работа по замкнутому контуру в нем равна нулю.
- *Электростатическое поле – потенциальное.*

Потенциал электростатического поля

- *Потенциалом* электростатического поля φ в данной точке называется физическая величина, равная отношению потенциальной энергии W_P заряда q , помещенного в данную точку поля, к величине этого заряда:

$$\varphi = \frac{W_P}{q}$$

Энергетическая характеристика электрического поля

- Потенциал – величина скалярная.
- Потенциал – энергетическая характеристика электрического поля.
- Физический смысл имеет не потенциал точки, а разность потенциалов между двумя точками. Именно она связана с работой поля при перемещении заряда из одной точки в другую.

Разность потенциалов

- *Разность потенциалов* между точками 1 и 2 равна отношению работы поля при перемещении заряда из точки 1 в точку 2 к величине этого заряда:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$$

Напряжение

- Разность потенциалов в электростатическом поле имеет и другое название – *напряжение* между двумя точками.
- *Напряжение* между двумя точками 1 и 2 поля:

$$U = \varphi_1 - \varphi_2$$

Единицы измерения

- СИ: $[\varphi_1 - \varphi_2] = \text{В (вольт)}$
1 Дж

$$[\varphi_1 - \varphi_2] = \frac{\text{1 Дж}}{\text{1 Кл}} = 1 \text{ В}$$

- Разность потенциалов между двумя точками поля равна 1 В, если при перемещении заряда в 1 Кл из одной точки в другую электрическое поле совершает работу в 1 Дж.

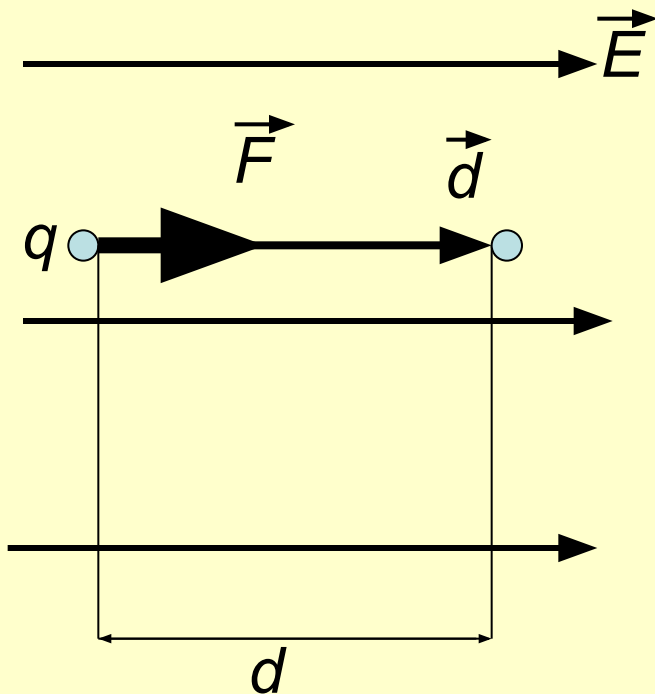
Принцип суперпозиции

- *Потенциал электрического поля системы зарядов равен алгебраической сумме потенциалов полей, созданных каждым из зарядов:*

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \dots + \varphi_n$$

Связь между разностью потенциалов и напряженностью

Пробный заряд $q > 0$ перемещается в однородном поле с напряженностью \vec{E} в направлении силовых линий.



$$\left. \begin{array}{l} F = qE \\ A = Fd \end{array} \right\} \Rightarrow A = qEd$$
$$\left. \begin{array}{l} U = \frac{A}{q} \end{array} \right\} \Rightarrow \mathbf{U = Ed}$$

Определение

- В однородном электростатическом поле с напряженностью \vec{E} разность потенциалов между точками, соединенными вектором \vec{d} , направление которого совпадает с направлением напряженности поля, определяется формулой:

$$U = Ed$$

- Соотношение между напряженностью и разностью потенциалов можно записать также в виде:

$$E = \frac{U}{d}$$

- Напряженность поля направлена в сторону убывания потенциала.

Единицы напряженности поля

- СИ: $[E] = \frac{V}{M}$

$$1 \frac{V}{M} = 1 \frac{H}{Kл}$$