

**Потенциальная энергия
заряженного тела.**

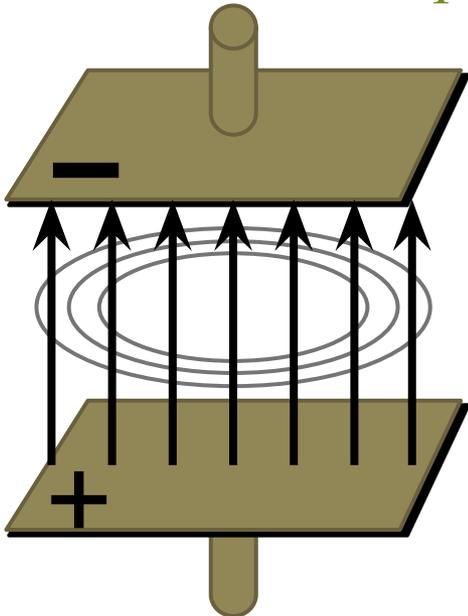
Потенциал.

**Связь между напряженностью
электростатического поля и
разностью потенциалов.**

**Эквипотенциальные
поверхности**

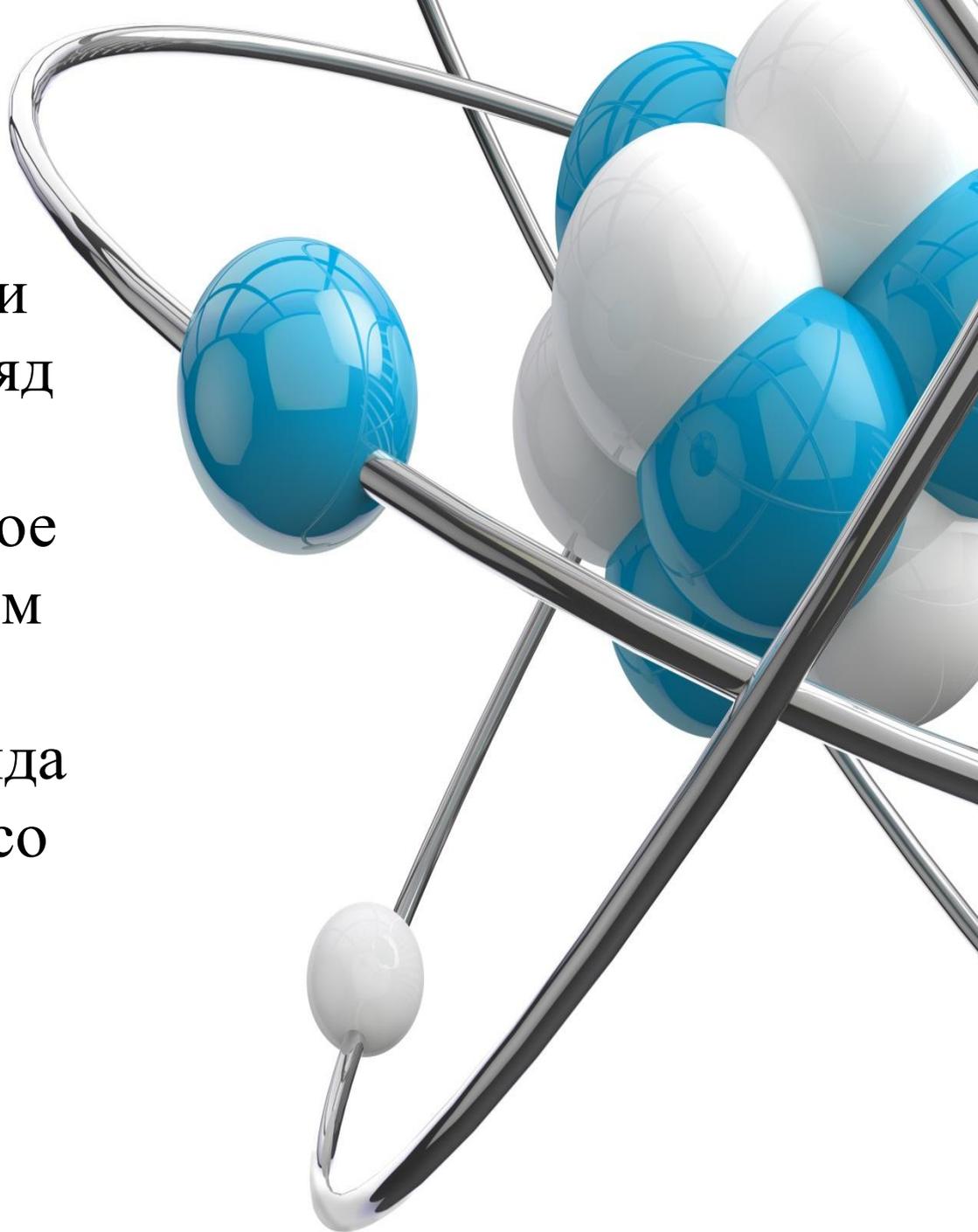
Заряженные тела притягивают или отталкивают друг друга. При перемещении заряженных тел действующие на них силы совершают работу. Из механики известно, что система, способная совершить работу благодаря взаимодействию тел друг с другом, обладает потенциальной энергией.

Значит, система заряженных тел обладает потенциальной энергией, называемой *электростатической* или *электрической*



С точки зрения теории
близкодействия на заряд
непосредственно
действует электрическое
поле, созданное другим
зарядом.

При перемещении заряда
действующая на него со
стороны поля сила
совершает работу.

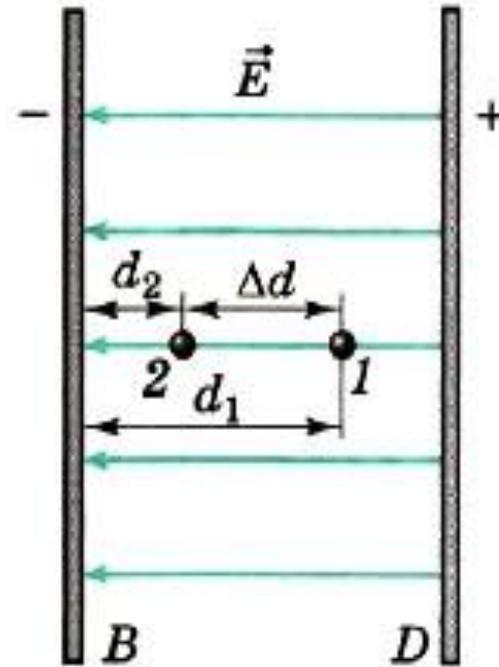


Работа при перемещении заряда в однородном электростатическом поле

**Однородное поле
создают большие
металлические
пластины, имеющие
заряды**

$F = qE$ **одного знака.**

$$\Delta d = d_1 - d_2$$



$$A = qE(d_1 - d_2) = qE\Delta d$$

Это поле действует на заряд q с постоянной силой

$$F = qE$$

подобно тому, как Земля действует с постоянной силой

$$F = mg$$

на камень вблизи её поверхности.



Потенциальная энергия

Поскольку работа электростатической силы не зависит от формы траектории точки её приложения, сила является консервативной, и её работа равна изменению потенциальной энергии, взятому с противоположным знаком:

$$A = -(W_{p_2} - W_{p_1}) = -\Delta W_p$$

Потенциальная энергия

Важно!

Потенциальная энергия заряда в однородном электростатическом поле равна:

$$W_{\text{п}} = qEd,$$

где d — расстояние от точки 2 до любой точки, находящейся с точкой 2 на одной силовой линии.

Важно!

На замкнутой траектории, когда заряд возвращается в начальную точку, работа поля равна нулю:

$$A = -\Delta W_{\text{п}} = -(W_{\text{п1}} - W_{\text{п1}}) = 0.$$

**На замкнутой траектории, когда заряд
возвращается
в начальную точку, работа поля
равна нулю.**

$$A = -\Delta W_n = -(W_{n_1} - W_{n_2}) = 0$$

Потенциал поля

Важно!

На замкнутой траектории работа электростатического поля всегда равна нулю.

Запомни!

Поле, работа которого по перемещению заряда по замкнутой траектории всегда равна нулю, называют **потенциальным**.

Запомни!

**Потенциалом точки
электростатического поля**

называют отношение потенциальной энергии заряда, помещённого в данную точку, к этому заряду.

$$\varphi = \frac{W_{\text{п}}}{q}. \quad (W_{\text{п}} \rightarrow 0 \text{ при } r \rightarrow \infty.)$$

Потенциал поля неподвижного точечного заряда q в данной точке поля, находящейся на расстоянии r от заряда, равен:

$$\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r}$$

Потенциал φ — скаляр, это *энергетическая характеристика поля*; он определяет потенциальную энергию заряда q в данной точке поля.

Потенциал однородного поля в точке, отстоящей на расстоянии d от неё, равен:

$$\varphi = \frac{W_{\text{п}}}{q} = Ed.$$

Разность потенциалов

Запомни!

Разность потенциалов называют также **напряжением**.

Важно!

Разность потенциалов (напряжение) между двумя точками равна отношению работы поля при перемещении положительного заряда из начальной точки в конечную к этому заряду.

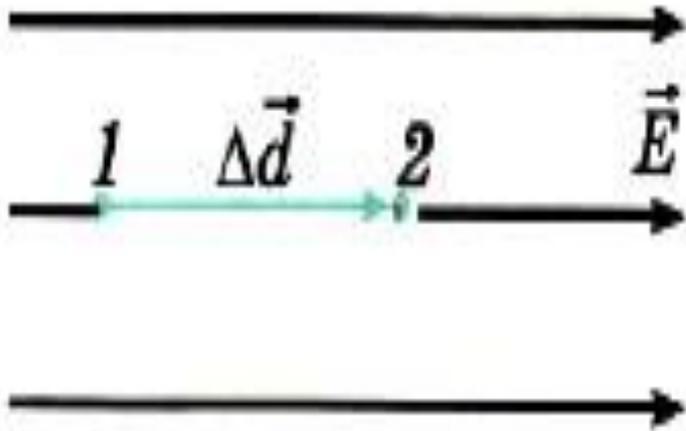
$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}.$$

Единица разности потенциалов

Важно!

Разность потенциалов между двумя точками численно равна единице, если при перемещении заряда в 1 Кл из одной точки в другую электрическое поле совершает работу в 1 Дж. Эту единицу называют вольт (В):

$$1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл.}$$



Модуль вектора напряжённости поля равен:

$$E = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta d} = \frac{U}{\Delta d}.$$

В этой формуле U — разность потенциалов между точками 1 и 2, лежащими на одной силовой линии поля

$$E = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta d} = \frac{U}{\Delta d}.$$

Формула показывает: чем меньше меняется потенциал на расстоянии Δd , тем меньше напряжённость электростатического поля. Если потенциал не меняется совсем, то напряжённость поля равна нулю.

Важно!

Напряжённость электрического поля направлена в сторону убывания потенциала.

Единица напряжённости электрического поля

Важно!

Напряжённость электрического поля численно равна единице, если разность потенциалов между двумя точками, лежащими на одной силовой линии, на расстоянии 1 м в однородном поле равна 1 В.

Единица напряжённости
— *вольт на метр* (В/м)

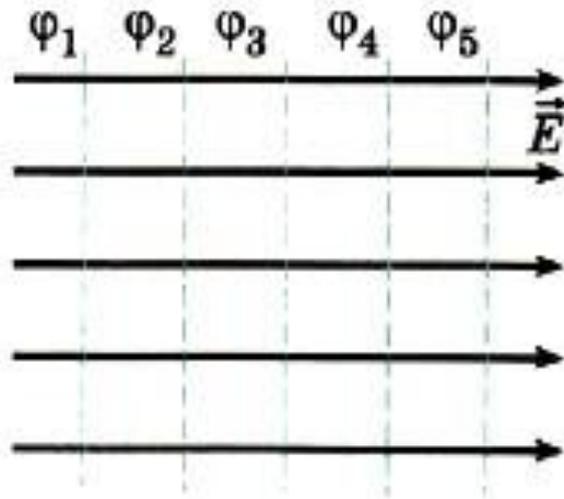
Эквипотенциальные поверхности

Запомни!

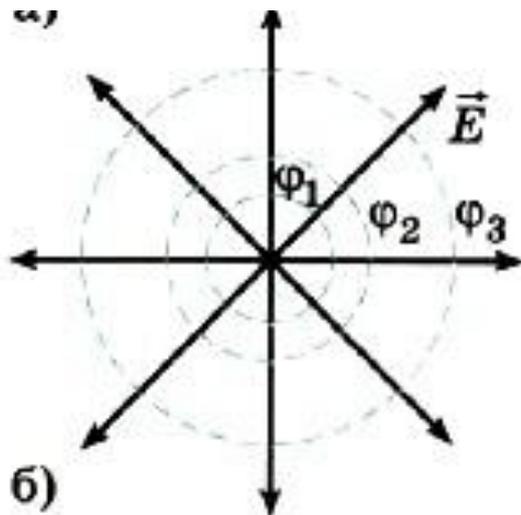
Поверхности равного потенциала называют **ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ**.

Важно!

Эквипотенциальной является поверхность любого проводника в электростатическом поле. Ведь силовые линии перпендикулярны поверхности проводника. Причём не только поверхность, но и все точки внутри проводника имеют один и тот же потенциал. Напряжённость поля внутри проводника равна нулю, значит, равна нулю и разность потенциалов между любыми точками проводника.



Эквипотенциальные
поверхности
однородного поля
представляют собой
плоскости



Эквипотенциальные
поверхности поля
точечного заряда
представляют собой
концентрические сферы