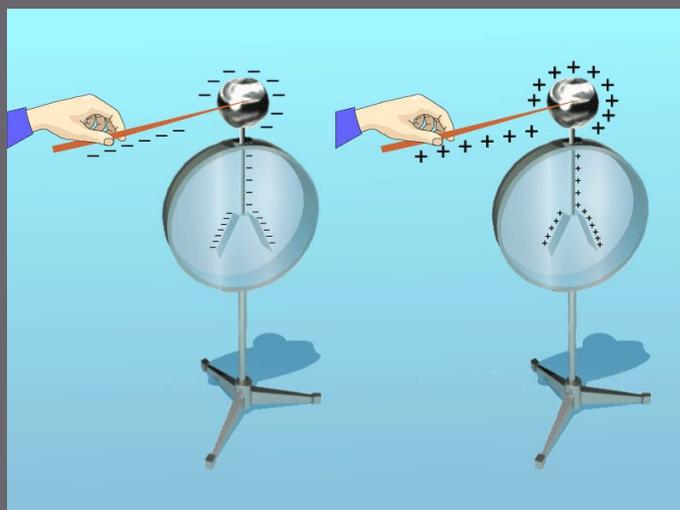


**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ
ЭНЕРГИЯ ЗАРЯЖЕННОГО
ТЕЛА В ОДНОРОДНОМ
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ
ПОЛЕ. ПОТЕНЦИАЛ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ
И РАЗНОСТЬ
ПОТЕНЦИАЛОВ.**

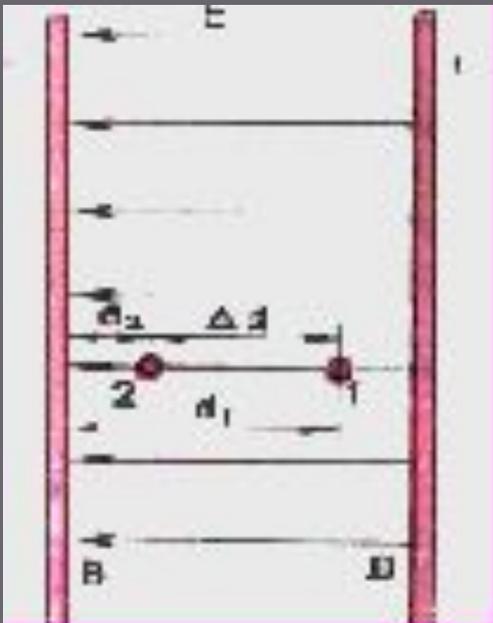
Потенциальная энергия

Заряженные тела притягивают или отталкивают друг друга. Из механики известно, что система тел, способная совершать работу благодаря взаимодействию тел, обладает потенциальной энергией. И система заряженных тел также обладает потенциальной энергией, называемой *электростатической* или *электрической*.



Работа при перемещении заряда в однородном электростатическом поле

Однородное электростатическое поле создают большие параллельные металлические пластины, имеющие заряды противоположного знака.



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

Потенциальная энергия

Работа электростатической силы *не* зависит от формы траектории, работа этой силы равна изменению потенциальной энергии, взятому с противоположным знаком:

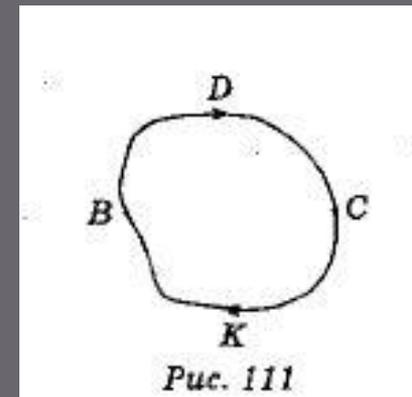
$$A = -(W_{n1} - W_{n2}) = -\Delta W_n$$

Потенциальная энергия заряда в однородном электростатическом поле равна:

$$W_n = qEd$$

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

$$A = -\Delta W_n = -(W_{n1} - W_{n2}) = 0$$

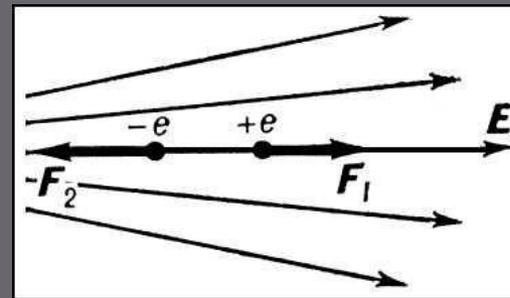
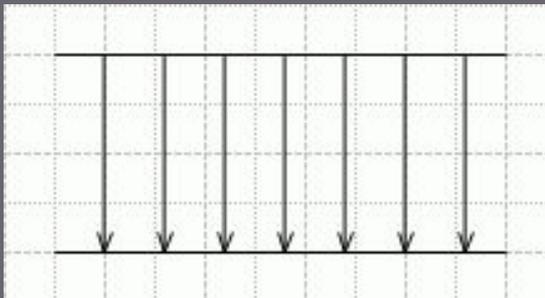


Потенциал

На замкнутой траектории работа электростатического поля всегда равна нулю. Поля, обладающие таким свойством, называют **потенциальными**.

Потенциал является энергетической характеристикой электрического поля.

Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле пропорциональна заряду. Это справедливо как для однородного поля, так и для неоднородного.



Следовательно, *отношение потенциальной энергии к заряду не зависит от помещенного в поле заряда.*

Потенциал – это количественная характеристика поля, не зависящая от заряда, помещенного в поле.

Потенциал точки электростатического поля – это отношение потенциальной энергии заряда, помещенного в данную точку, к этому заряду:

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

Напряженность – это силовая характеристика поля (определяет силу, действующую на заряд в данной точке), а потенциал – скалярная ФВ, является энергетической характеристикой поля (определяет потенциальную энергию заряда в данной точке).

Разность потенциалов

Значение потенциала в данной точке зависит от выбора нулевого уровня для отсчета потенциала, т.е. от выбора точки, потенциал которой принимается равным нулю. *Изменение потенциала* не зависит от выбора нулевого уровня отсчета потенциала.

$$W_n = q\varphi$$

$$A = -(W_{n2} - W_{n1}) = -q(\varphi_2 - \varphi_1) = q(\varphi_1 - \varphi_2) = qU$$

$$U = \varphi_1 - \varphi_2$$

Здесь U – разность потенциалов, т.е. разность значений потенциала в начальной и конечной точках траектории.

Разность потенциалов также называют *напряжением*.

Напряжение

Разность потенциалов между двумя точками:

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

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

Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов

Каждой точке электрического поля соответствуют определенные значения потенциала и напряженности. Найдем связь напряженности электрического поля с потенциалом.

$$A = qE\Delta d$$

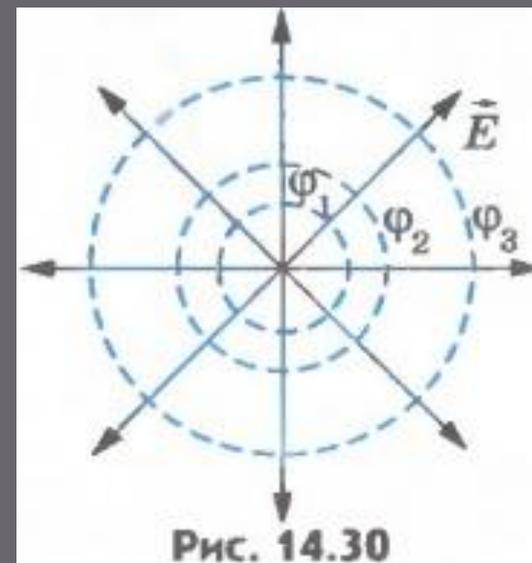
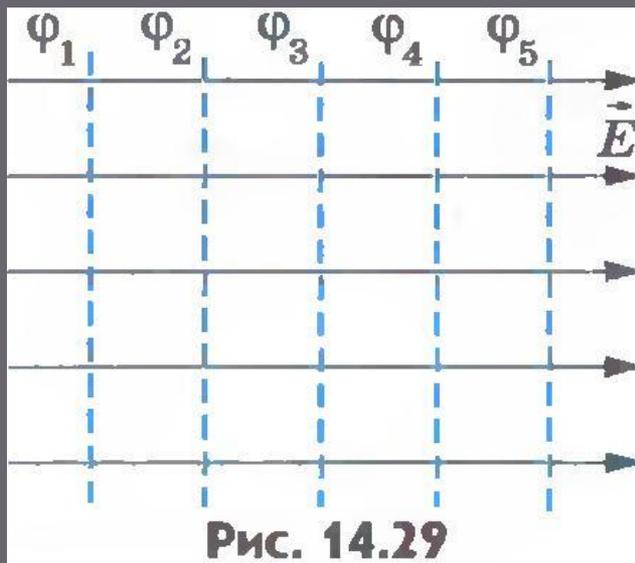
$$A = q(\varphi_1 - \varphi_2) = qU$$

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

В СИ: $[E] = 1 \frac{В}{м} = 1 \frac{Н}{Кл}$

Эквипотенциальные поверхности

Поверхности равного потенциала называют *эквипотенциальными*.



- а) эквипотенциальные поверхности однородного поля
- б) эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда