

Потенциальная энергия  
заряженного тела в  
однородном  
электростатическом поле.  
Потенциал и разность  
потенциалов. Связь между  
напряженностью  
электростатического поля и  
разностью потенциалов.

$$W_p = qEd$$

$W_p$  – энергия заряда  
 $q$  – величина заряда  
 $E$  – напряженность поля  
 $d$  – расстояние от заряда до нулевого уровня  
потенциальной энергии

# ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗАРЯЖЕННОГО ТЕЛА В ОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

**Электростатическая энергия** - потенциальная энергия системы заряженных тел (т.к. они взаимодействуют и способны совершить работу).

$$A = qE\Delta d = qE(d_1 - d_2) = -(qEd_2 - qEd_1).$$

Так как работа поля не зависит от формы траектории, то одновременно

$$A = -\Delta W_{\text{п}} = -(W_{\text{п}2} - W_{\text{п}1}).$$

сравнивая формулы работы, получим потенциальную энергию заряда в однородном электростатическом поле

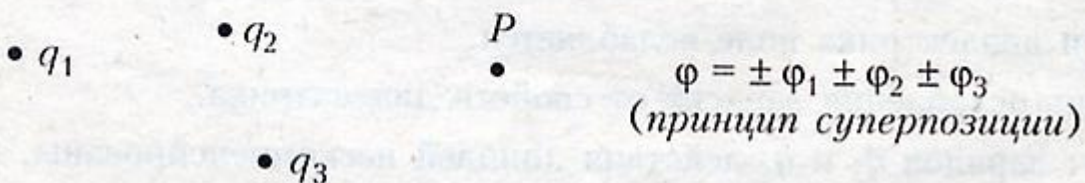
$$W_{\text{п}} = qEd.$$

## ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

энергитическая характеристика эл. поля. - равен отношению потенциальной энергии заряда в поле к этому заряду. - скалярная величина, определяющая потенциальную энергию заряда в любой точке эл. поля.

$$\varphi = \frac{W}{q} = \text{const};$$
$$[\varphi] = \text{Дж/Кл} = 1\text{В.}$$

$\varphi$  – скаляр;  $\varphi > 0$ , если  $+q$ ,  $\varphi < 0$ , если  $-q$ .



# РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ( или иначе НАПРЯЖЕНИЕ )

это разность потенциалов в начальной и конечной точках траектории заряда.

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

$$\varphi_1 - \varphi_2 = U = \frac{A}{q}; \quad [U] = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = \text{В}.$$

# СВЯЗЬ МЕЖДУ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ ПОЛЯ И РАЗНОСТЬЮ ПОТЕНЦИАЛОВ

Чем меньше меняется потенциал на отрезке пути, тем меньше напряженность поля. Напряженность эл. поля направлена в сторону уменьшения потенциала.

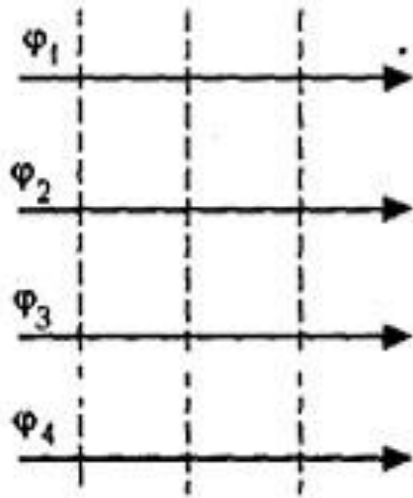
$$A = q \cdot E \cdot \Delta d,$$

$$E = \frac{U}{\Delta d} \quad [E] = \text{В/м.}$$

$$A = q \cdot U.$$

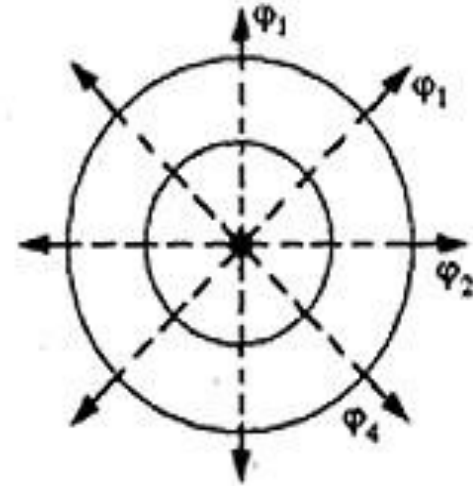
# ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

**ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ** - поверхности, все точки которых имеют одинаковый потенциал.



ЭПП перпендикулярны силовым линиям:

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = \varphi_4.$$



Для однородного поля .для поля точечного заряда - плоскость.концентрические сферы  
Эквипотенциальная поверхность имеется **у любого проводника** в электростатическом поле, т.к. силовые линии перпендикулярны поверхности проводника. Все точки внутри проводника имеют одинаковый потенциал ( $=0$ ). **Напряженность внутри проводника = 0**, значит и разность потенциалов внутри = 0.