

# **Энергетические характеристики электростатического поля.**

# Всякое электростатическое поле-потенциально.

- (т.к. оно способно совершить работу по перемещению заряда).

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

$$W_{\text{п}} = qEd$$

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

# **Свойства**

- **Если поле совершает положительную работу ( вдоль силовых линий ), то потенциальная энергия заряженного тела уменьшается (но согласно закону сохранения энергии увеличивается кинетическая энергия ) и наоборот.**
- **На замкнутой траектории работа электростатического поля равна 0.**

# ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

$$\varphi = \frac{W}{q} = \text{const};$$

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

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

# **Свойства**

- -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.
- Величина потенциала считается относительно выбранного нулевого уровня.

# РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ ( или иначе НАПРЯЖЕНИЕ )

- - это разность потенциалов в начальной и конечной точках траектории заряда.

$$A = - (W_{\text{п}2} - W_{\text{п}1}) = -(q\Phi_2 - q\Phi_1) = q (\Phi_1 - \Phi_2).$$

$$\Phi_1 - \Phi_2 = U = \frac{A}{q}; \quad [U] = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = \text{В.}$$

# **Физический смысл разности потенциалов**

- Напряжение между двумя точками ( $U$ ) равно разности потенциалов этих точек и равно работе поля по перемещению единичного заряда.

# СВЯЗЬ МЕЖДУ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ ПОЛЯ И РАЗНОСТЬЮ ПОТЕНЦИАЛОВ

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

$$E = \frac{U}{\Delta d} \quad [E] = \text{B/m}$$

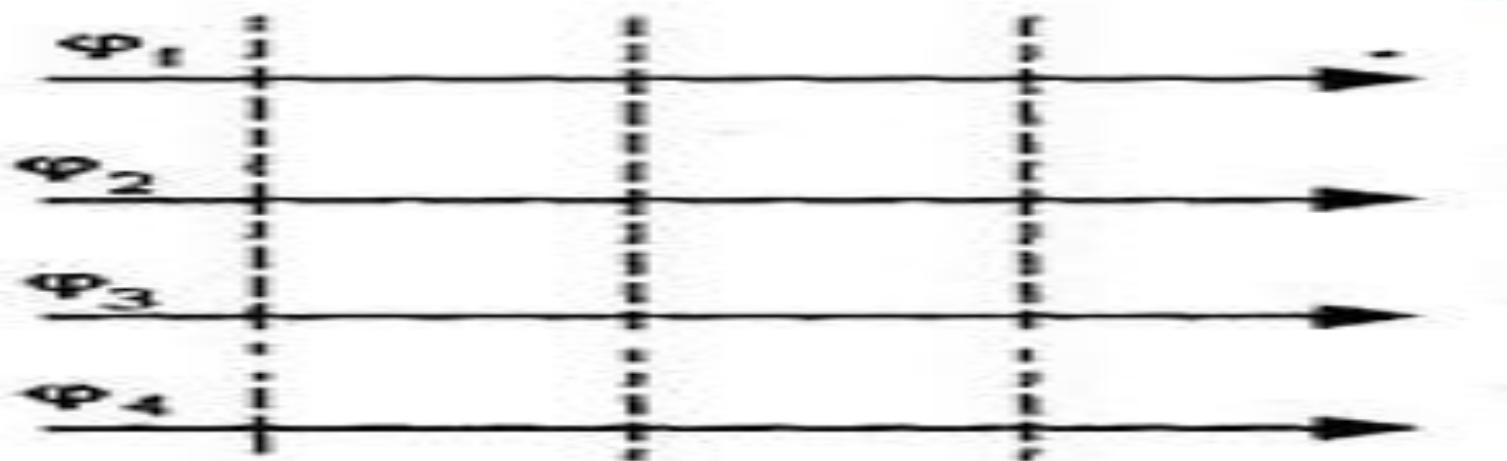
$$A = q \cdot U$$

# **Свойства**

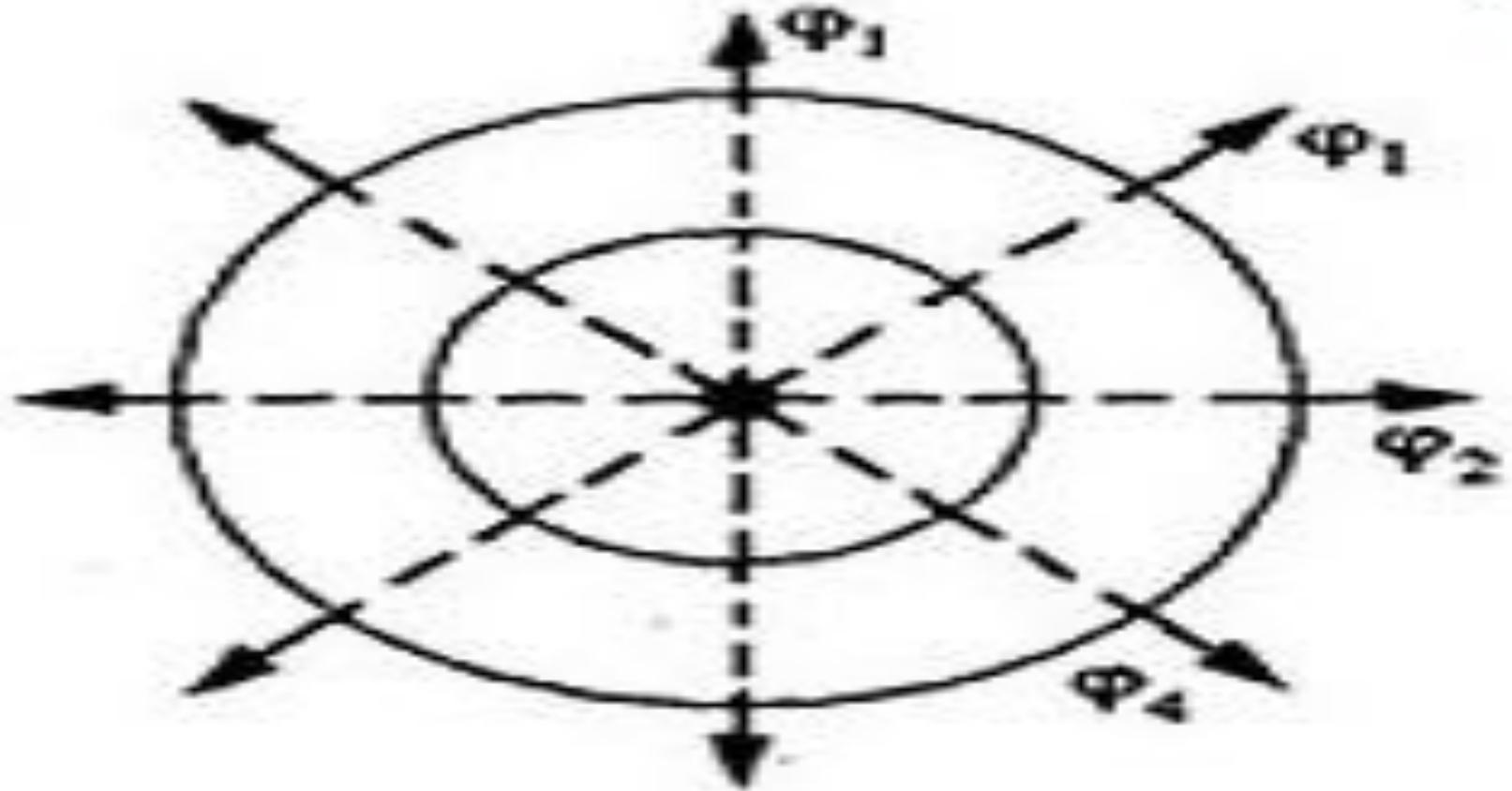
- Чем меньше меняется потенциал на отрезке пути, тем меньше напряженность поля.
- Напряженность эл. поля направлена в сторону уменьшения потенциала.

# ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

- **поверхности, все точки которых имеют одинаковый потенциал**
- **для однородного поля - это плоскость**



**для поля точечного заряда - это  
концентрические сферы**



## **Свойство**

**ЭПП перпендикулярны силовым линиям:**

$$\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3 = \Phi_4.$$

# **Свойства**

- 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.