

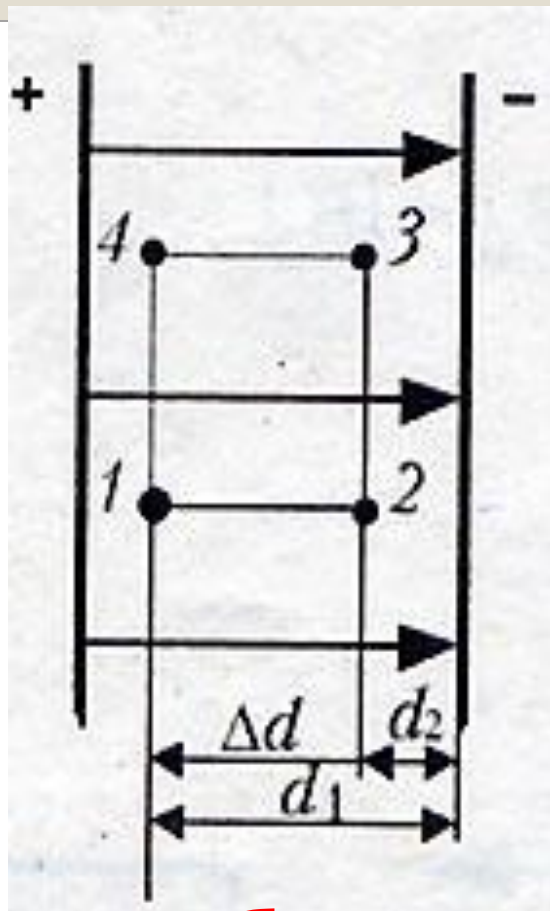
РАБОТА ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ЗАРЯДА

Электростатическое поле - эл. поле неподвижного заряда.

Fэл , действующая на заряд, перемещает его, совершая работу.

В однородном электрическом поле

Fэл = **qE** - постоянная величина



$$A_{12} = F s \cdot \cos(\mathbf{F}, \mathbf{s}) = qE\Delta d.$$

$$A_{23} = 0, \text{ т.к. } \cos 90^\circ = 0.$$

$$A_{34} = -qE\Delta d, \text{ т.к. } \cos 180^\circ = -1.$$

$$A_{41} = 0, \text{ т.к. } \cos 270^\circ = 0.$$

$$A_{1231} = A_{12} + A_{23} + A_{31} = 0.$$

Работа поля (эл. силы) не зависит от формы траектории и на замкнутой траектории = нулю.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗАРЯЖЕННОГО ТЕЛА В ОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ

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

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

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

$$W_{\text{п}} = qEd.$$

**Если поле совершает
положительную работу
(вдоль силовых линий), то
потенциальная энергия
заряженного тела
уменьшается (но согласно
закону сохранения энергии
увеличивается кинетическая
энергия) и наоборот.**

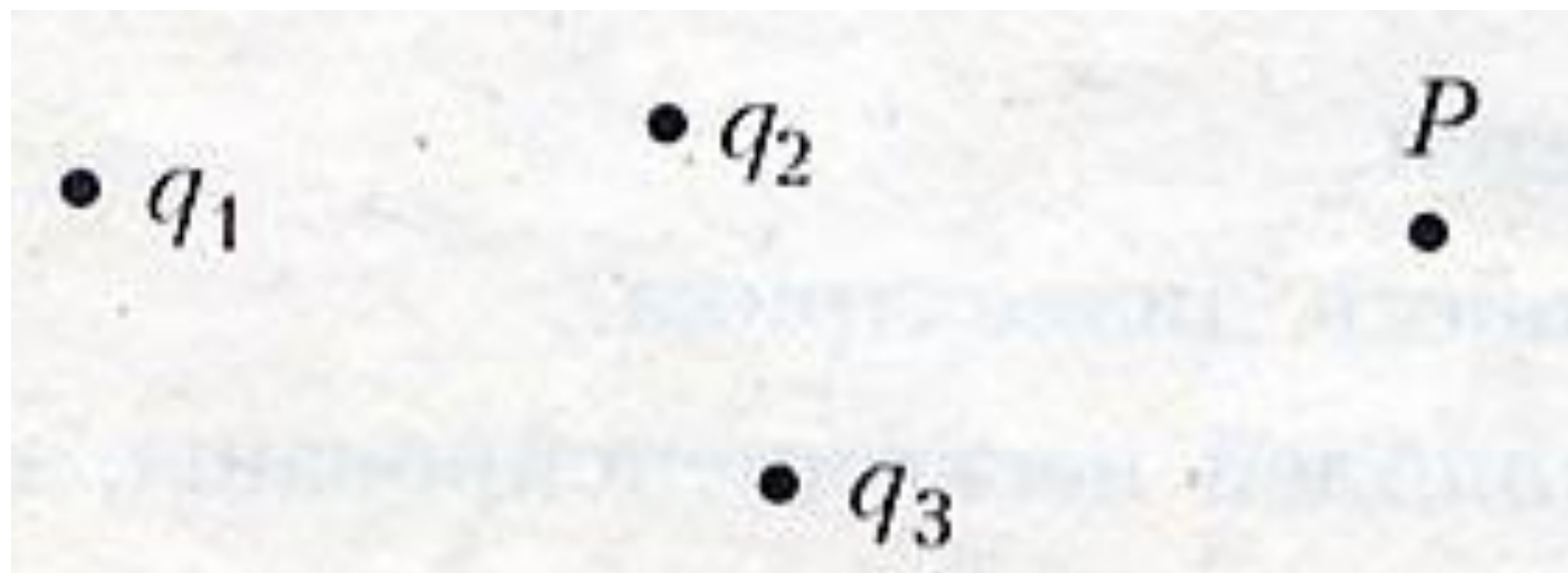
ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

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

Т.

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

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



$$\varphi = \pm \varphi_1 \pm \varphi_2 \pm \varphi_3$$

(принцип суперпозиции)

РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ (НАПРЯЖЕНИЕ)

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

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

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

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

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

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

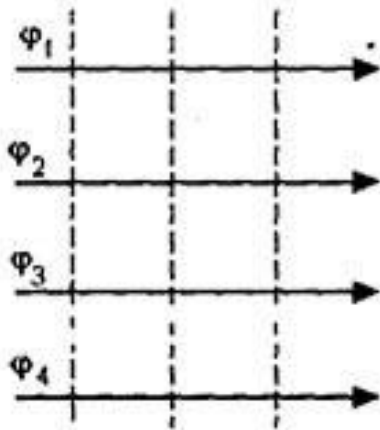
$$A = q \cdot U$$

Чем меньше меняется потенциал на отрезке пути, тем меньше напряженность поля.

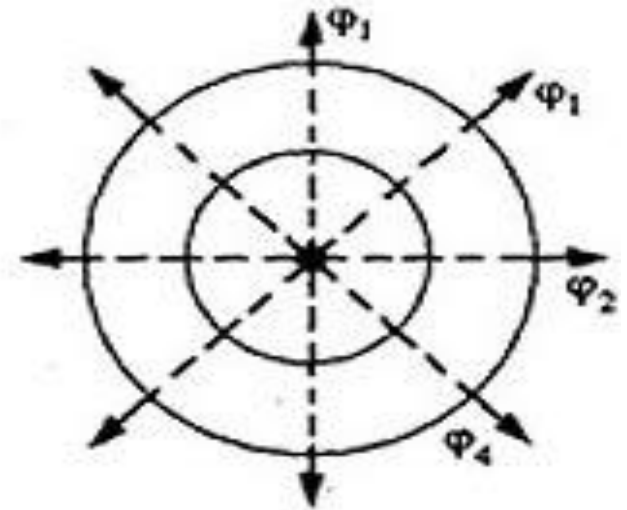
Напряженность эл. поля направлена в сторону уменьшения потенциала.

ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

- поверхности, все точки которых имеют одинаковый потенциал



для однородного поля
- это плоскость



для поля точечного заряда -
это концентрические сферы

ЭПП перпендикулярны силовым линиям:

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

| Физическая величина | Обозначение | Единица измерения |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1. Электрический заряд | q | Кл |
| 2. Диэлектрическая проницаемость | ϵ | |
| 3. Напряженность | E | $\frac{H}{Kл}$ |
| 4. Работа | A | Дж |
| 5. Потенциал | U | В |
| 6. Разность потенциалов | $\Delta\varphi$ | В |
| 7. Емкость | C | Ф |
| 8. Энергия электрического поля | W | Дж |