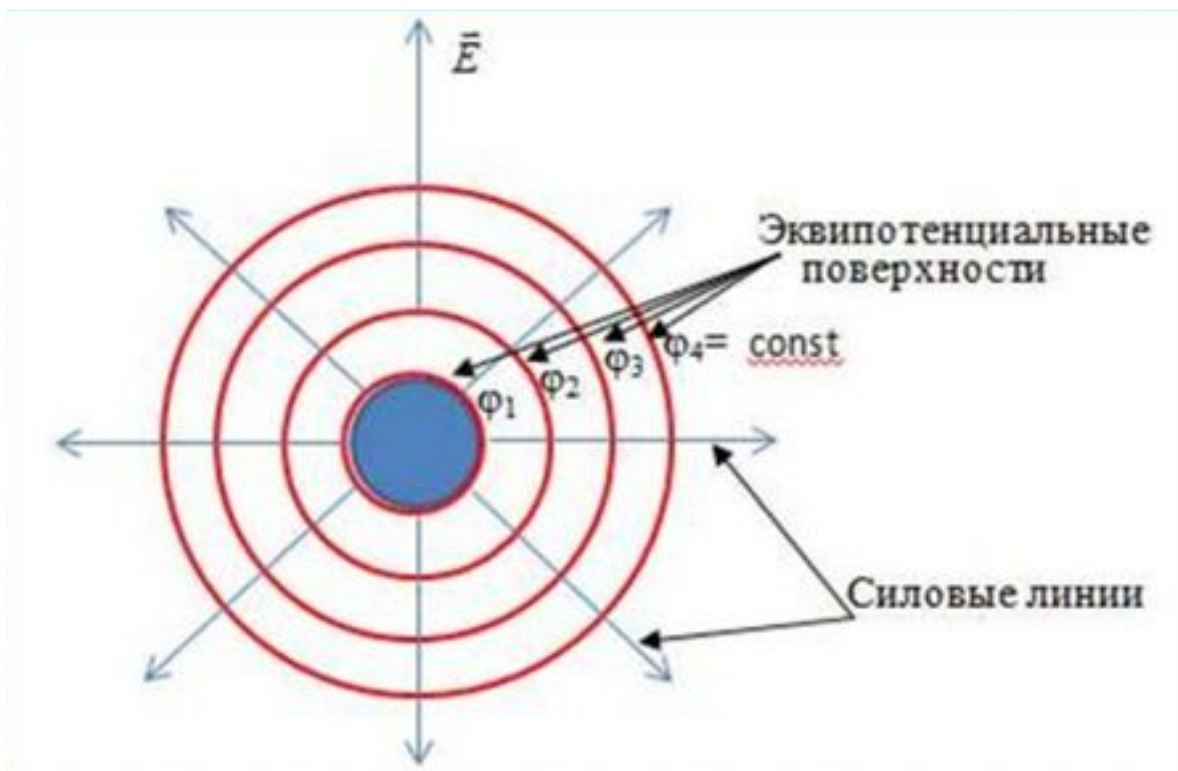


Связь между напряженностью и разностью потенциалов для однородных электрических полей. Эквипотенциальные поверхности.

Цели обучения: 10.4.1.5 - применять формулу, связывающую силовую и энергетическую характеристики электростатического поля, при решении задач



Связь между напряженностью и разностью потенциалов для однородных электрических полей. Эквипотенциальные поверхности.

Критерии успеха:

Знание: Связь между напряженностью и разностью потенциалов для однородных электрических полей:

определение понятий: электрический заряд, электрическое поле, напряженность, потенциал, разность потенциалов, напряжение, диэлектрическая проницаемость;

Понимание

сравнение силовых и энергетических характеристик гравитационного и электростатического полей;

Применение

решение задач на применение формулы, связывающей силовую и энергетическую характеристики электростатического поля

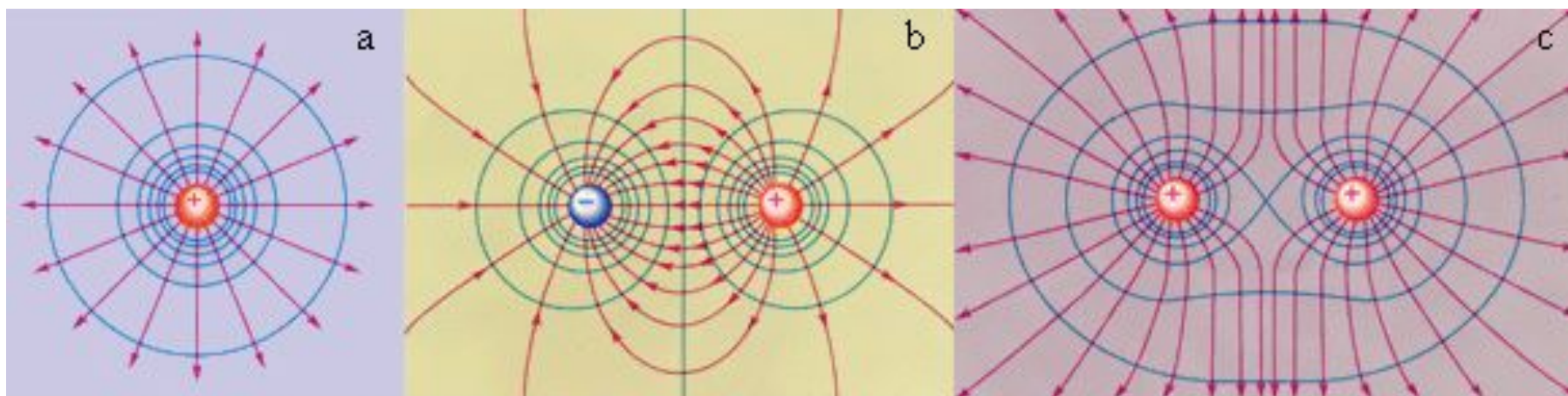
Учащиеся должны уметь решать задачи на: движение и равновесие заряженных частиц в электрическом поле; расчет напряженности; расчет напряжения; определение работы электрического поля.

Эквипотенциальные поверхности

- Для наглядного представления электростатического поля наряду с силовыми линиями используют эквипотенциальные поверхности.
- Поверхность, во всех точках которой потенциал электростатического поля имеет одинаковые значения, называется **эквипотенциальной поверхностью**. По сути, это поверхность одинакового потенциала. Например, поверхность проводника является эквипотенциальной поверхностью.
- Силовые линии электростатического поля всегда перпендикулярны эквипотенциальным поверхностям.

Картины силовых линий и эквипотенциальных поверхностей некоторых простых электростатических полей

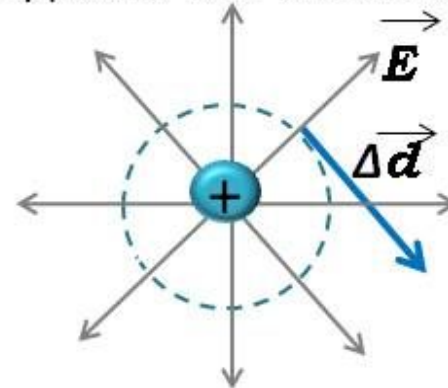
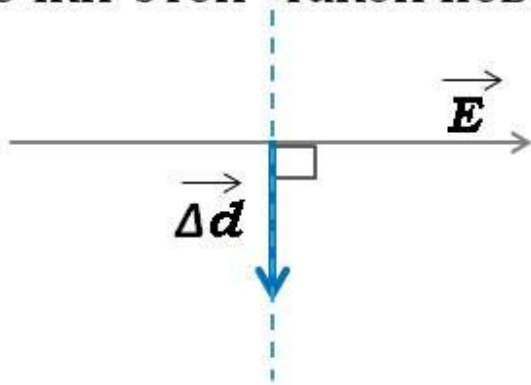
Эквипотенциальные поверхности электростатического поля точечного заряда концентрические сферы. В случае однородного поля эквипотенциальные поверхности представляют собой систему параллельных плоскостей.



Эквипотенциальные поверхности (синие линии) и силовые линии (красные линии) простых электрических полей: а – точечный заряд; б – электрический диполь; с – два равных положительных заряда

Эквипотенциальные поверхности

Если провести поверхность, перпендикулярную в каждой точке силовым линиям, то при перемещении заряда вдоль этой поверхности электрическое поле не совершает работы, => все точки этой такой поверхности имеют один и тот же потенциал.



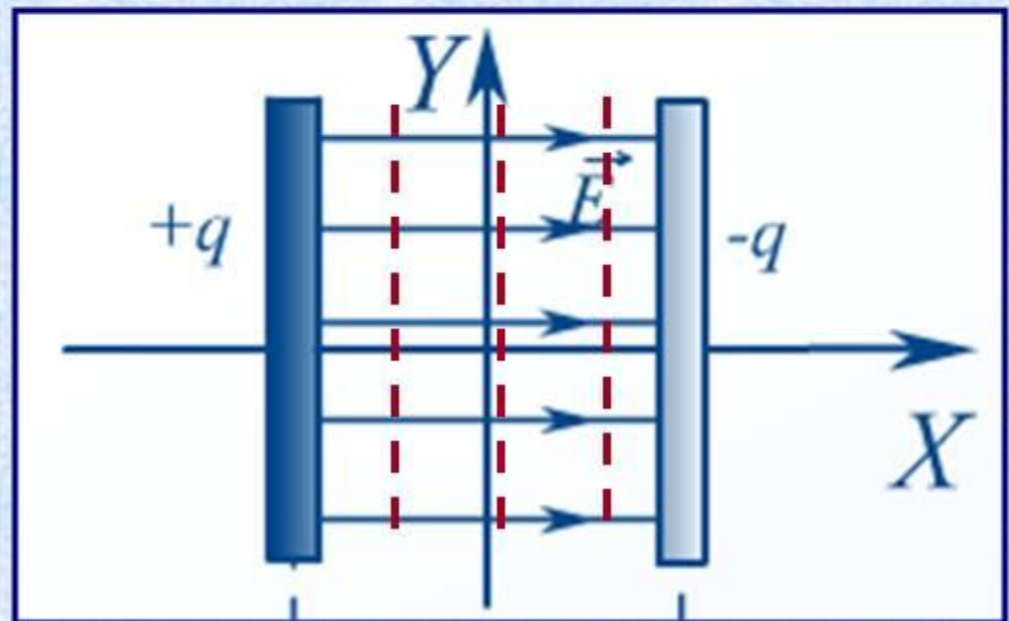
Эквипотенциальные – поверхности равного потенциала

- для однородного поля – плоскости
- для поля точечного заряда – концентрические сферы
- поверхность любого проводника в электростатическом поле

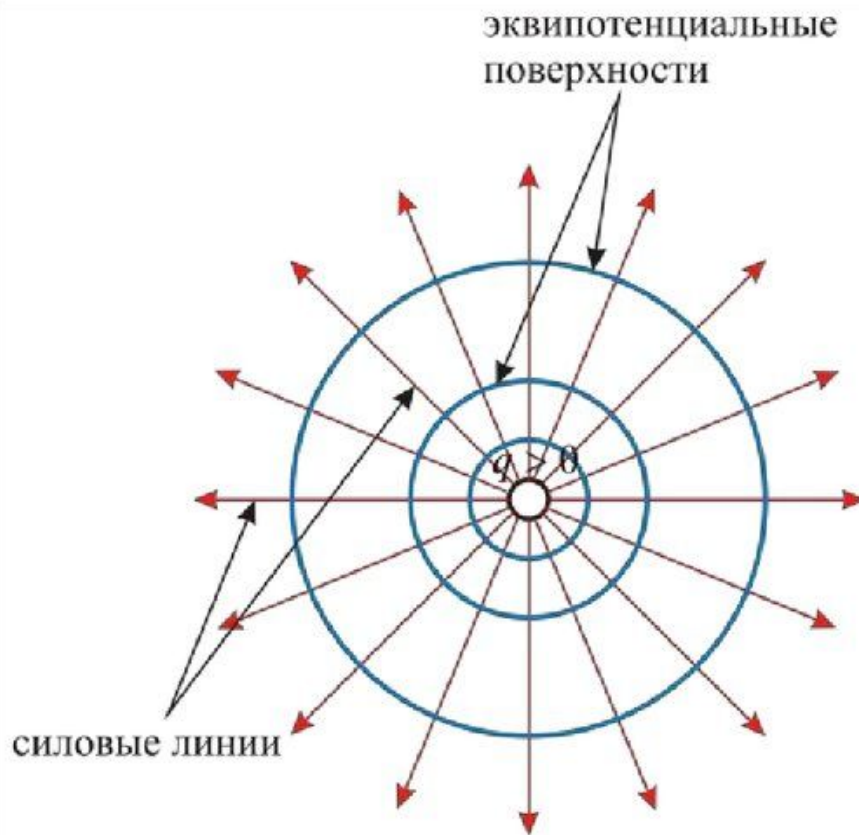
Эквипотенциальные поверхности

Если работа поля при перемещении заряда равна нулю, то и разность потенциалов между начальной и конечной точками траектории тоже равна нулю. Это выполнится при перемещении заряда перпендикулярно линиям напряженности электрического поля.

Поверхность, все точки которой имеют равный потенциал, называется эквипотенциальной



Эквипотенциальные поверхности для точечного заряда



- Для точечного заряда

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

поэтому эквипотенциальные поверхности представляют собой концентрические сферы $r = \text{const}$. С другой стороны, линии напряженности \mathbf{E} – радиальные прямые.

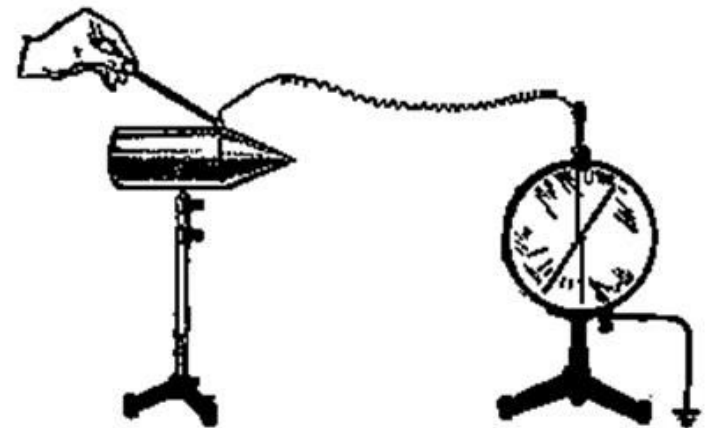
Демонстрация эквипотенциальных поверхностей

Оборудование:

1. Электрометр демонстрационный.
2. Конусообразный кондуктор на изолирующем штативе.
3. Эбонитовая палочка.
4. Шерсть.
5. Шарик пробный на изолирующей ручке.
6. Два проводника: один – длиной 1,5 — 2 м гибкий, другой – для заземления электрометра.

Вывод:

показания электрометра остаются неизменными, т. е. поверхность заряженного проводника всюду имеет одинаковый потенциал.



Какая поверхность называется эквипотенциальной?

- A. Поверхность, потенциал которой равен потенциалу другой поверхности.
- B. Поверхность, состоящая из точек, имеющих разный потенциал.
- C. Поверхность, состоящая из точек, имеющих одинаковый потенциал.
- D. Поверхность, потенциал которой меньше потенциала другой поверхности.