

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Глава 14 ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Лекция №26

Электрическое поле. Однородное и неоднородное электрическое поле.

Напряженность электрического поля.

Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.

Электродинамика — это наука о свойствах и закономерностях поведения особого вида материи — электромагнитного поля, осуществляющего взаимодействие между электрически заряженными телами или частицами.

Электростатика — раздел электродинамики, посвященный изучению покоящихся электрически заряженных тел, называется электростатикой.

Электрическое поле –

материальное поле,

существующее независимо от

нас и наших знаний о нем и

обладающее определенными

свойствами:

- 1. Действует на электрические заряды с некоторой силой
- 2. Электрическое поле неподвижных зарядов называют электростатическим.

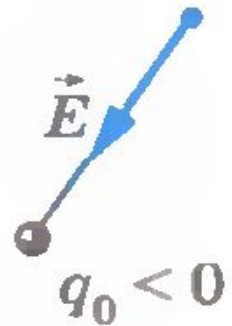
Напряженность поля в данной точке равна отношению силы, с которой поле действует на точечный заряд, помещенный в эту точку, к этому заряду.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

● Напряженность поля точечного заряда:

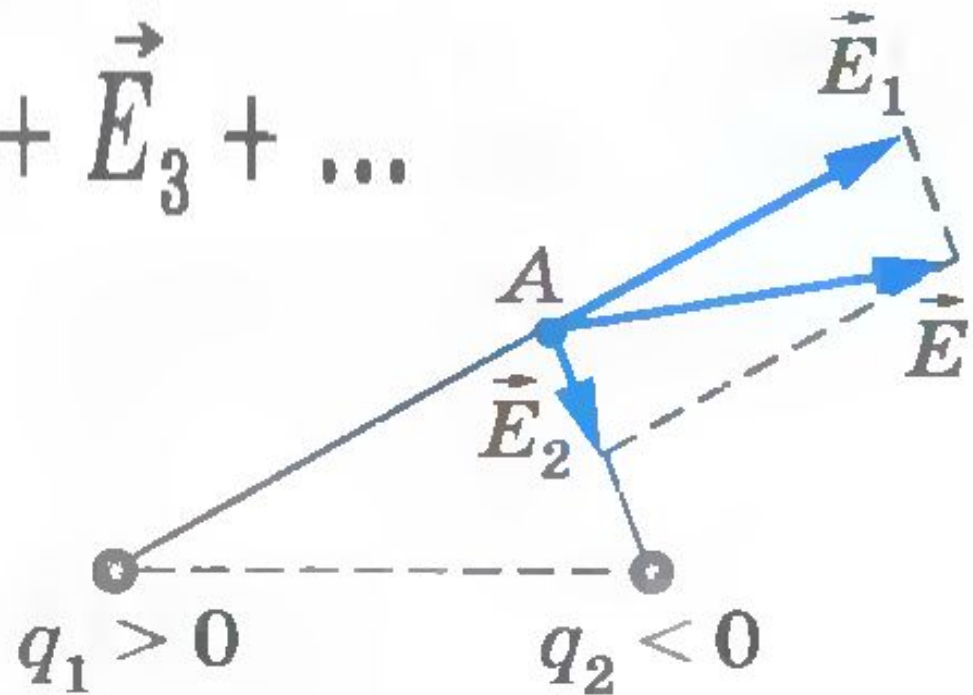
$$F = k \frac{|q_0|q}{r^2}$$

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}$$



Принцип суперпозиции полей:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$



(линии

напряженности) –

непрерывные линии,

касательные к

которым в каждой

точке, через которую

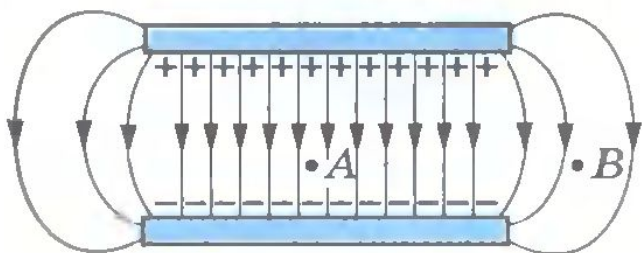
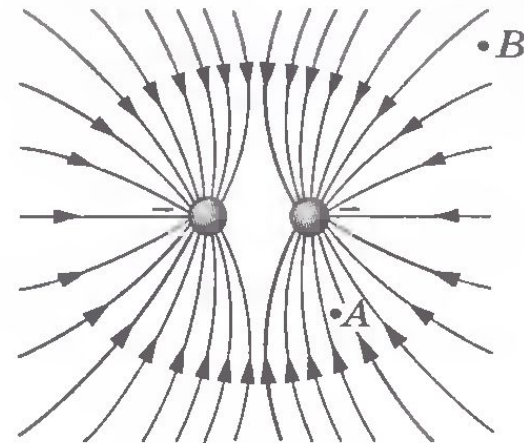
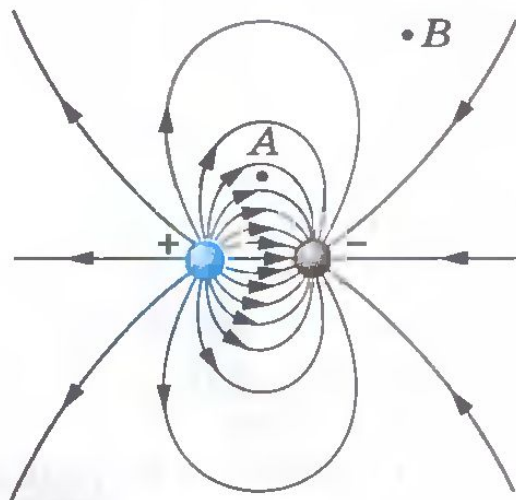
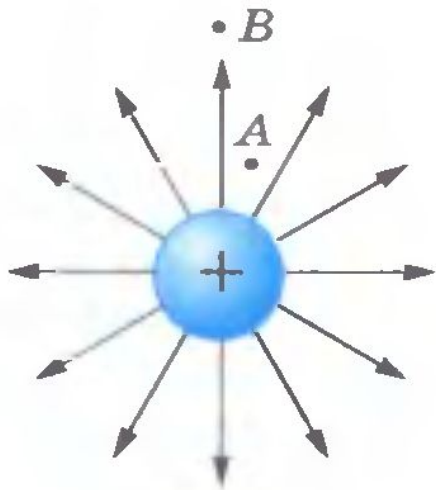
они проходят,

совпадают с

векторами

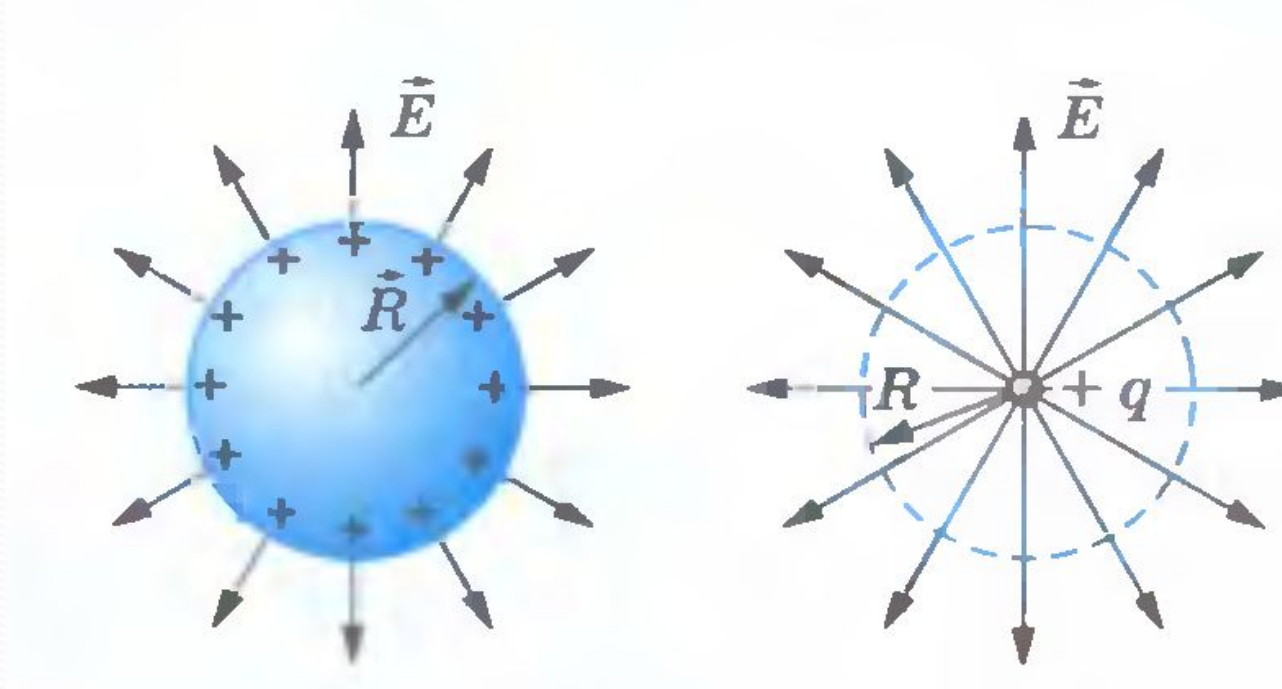
напряженности.





Электрическое поле, напряженность которого одинакова во всех точках пространства, называется **однородным**.

Поле заряженного шара



- Внутри шара напряженность равна нулю

проводники и
диэлектрики в
электростатическом
поле.

Поляризация
диэлектриков

Вещество

Проводники
электричества

Непроводники
электричества
или диэлектрики

Полупроводники



а)



б)

Полупроводники:
а — германий;
б — кремний



а)



б)

Проводники электричества:
а — железо;
б — графит



а)

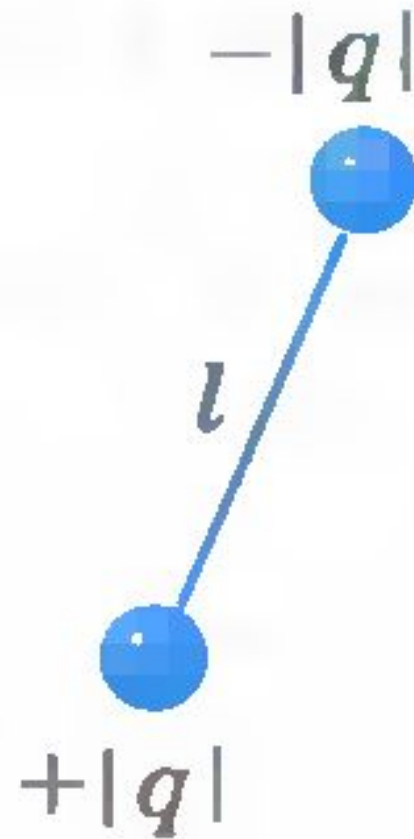


б)

Непроводники электричества:
а — янтарь;
б — фарфор

ДИПОЛЬ –

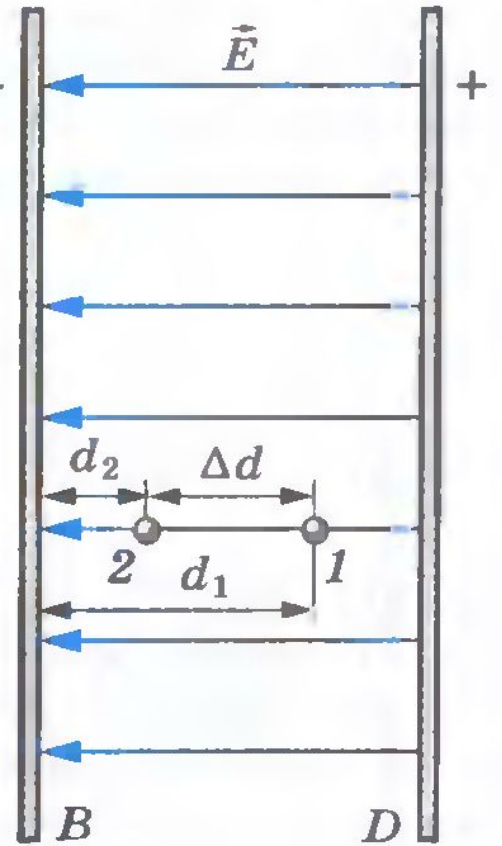
нейтральная система
двух точечных
зарядов, равных по
модулю и
противоположных по
знаку



**Потенциал
электростатического
поля и разность
потенциалов.
Эквипотенциальные
поверхности**

Потенциальная энерги

$$W_{\text{п}} = qEd$$



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

$$A = -\Delta W_{\text{п}} = -(W_{\text{п}1} - W_{\text{п}2}) = 0.$$

Потенциал

Потенциалом точки электростатического поля называют отношение потенциальной энергии заряда, помещенного в данную точку, к этому заряду.

$$\varphi = \frac{W_{\text{п}}}{q}$$

- Потенциал однородного поля

$$\varphi = \frac{W_{\text{п}}}{q} = Ed$$

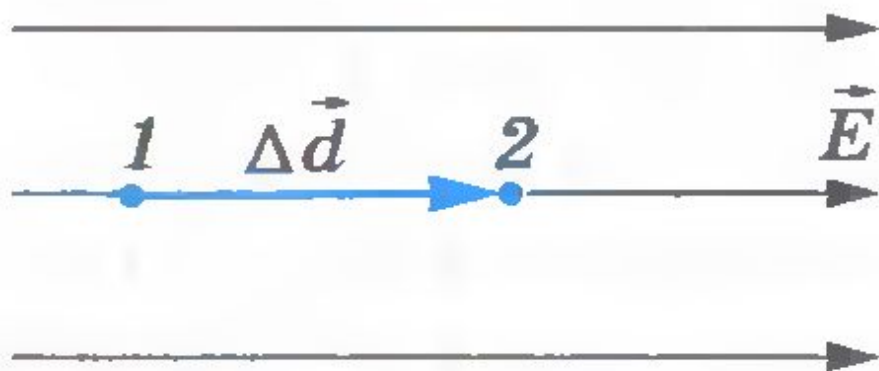
Разность потенциалов

1

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

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

СВЯЗЬ МЕЖДУ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ И РАЗНОСТЬЮ ПОТЕНЦИАЛОВ.



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

Поверхности равного потенциала называют ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ

