



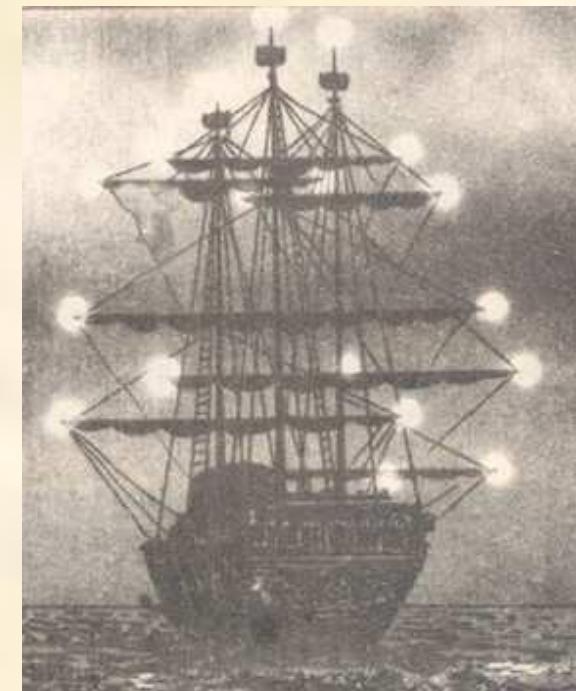
Электростатика



Для изучения и
повторения темы в
курсе 10-11 классов

Электродинамика-раздел физики, в котором изучают электромагнитное взаимодействие между электрически заряженными телами и частицами.

- **Электромагнитным** называют взаимодействие(притяжение и отталкивание), возникающее между заряженными телами.
- **Электростатика**-раздел электродинамики, изучающий взаимодействие неподвижных (статических) зарядов.



Электрический заряд.

- о Электрический заряд- физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия
- о Существуют два вида электрических зарядов- положительные и отрицательные.

о Единица измерения- Кулон(Кл)

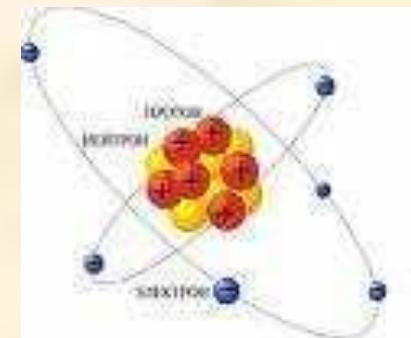
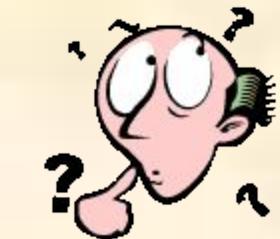
о Обозначение- q, Q
Элементарный
электрический заряд

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

о Электрический заряд дискретен (квантован)
 $Q=n e$, где
n- целое число.

Закон сохранения заряда

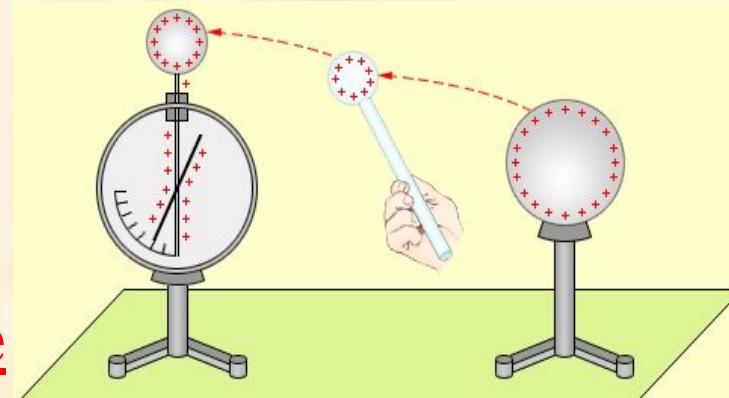
- Электрически изолированная система тел- система тел, через границу которой не проникают заряды.
- Алгебраическая сумма зарядов электрически изолированной системы тел постоянна.



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = \text{const}$$

Электризация- процесс получения электрически заряженных тел из электронейтральных.

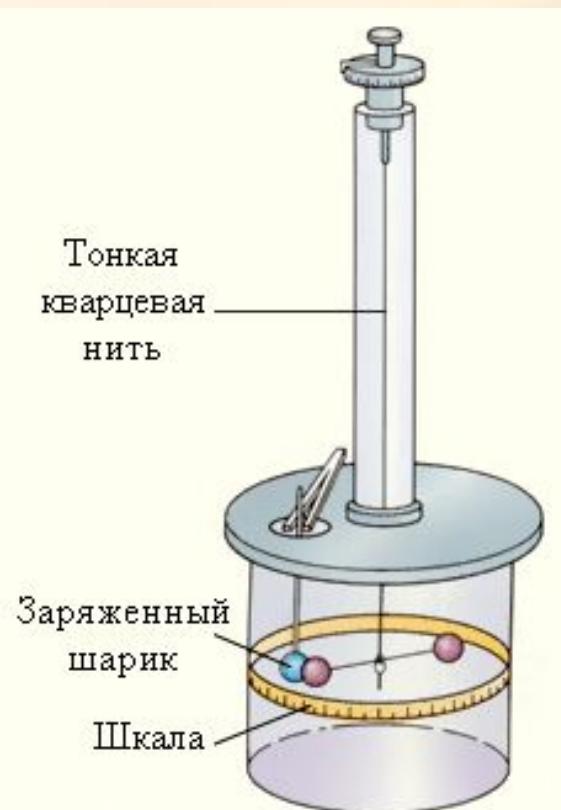
- Электризация **трением**:
 - а) участвуют два тела;
 - б) оба заряжаются: одно- положительно, другое- отрицательно.
 - в) заряды обоих тел одинаковы по величине.
- Электризация **соприкосновением с заряженным телом.**
- Электризация **через влияние**
(электростатическая индукция).



Закон Кулон

- Сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами, находящимися в вакууме, прямо пропорциональна произведению модулей зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

$$F_{12} = \kappa \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2}$$



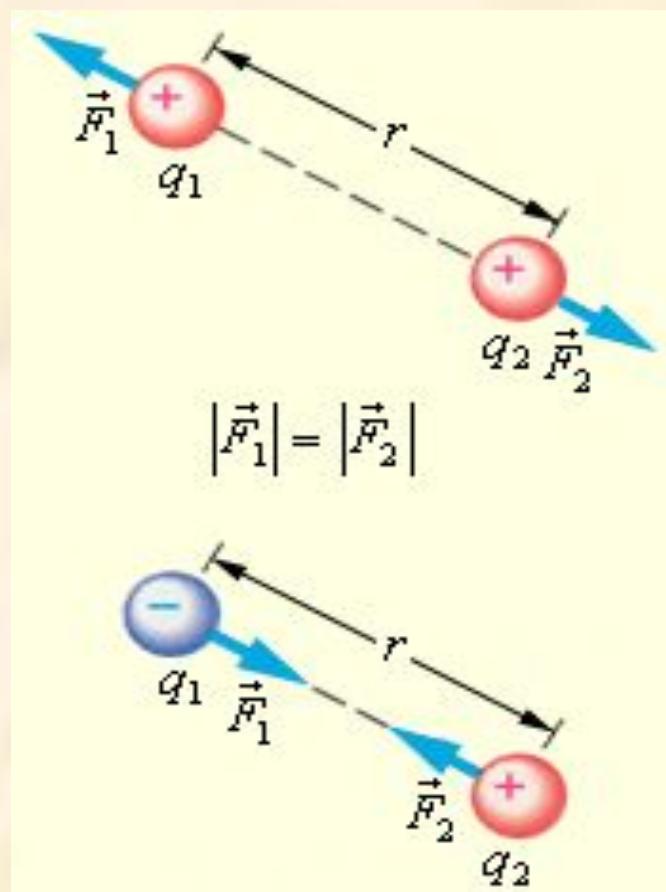
Сила взаимодействия направлена по прямой, соединяющей заряды, а её направление зависит от знаков зарядов: одноимённые заряды- отталкиваются, а разноимённые- притягиваются.

- Коэффициент пропорциональности

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{H \cdot M^2}{Kl^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

- Электрическая постоянная
- $$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{KL^2}{H \cdot M^2}$$



Физический диктант №



- 1. Какая физическая величина определяет электромагнитное взаимодействие?
- 2. Как называется процесс, приводящий к появлению на телах электрических зарядов?
- 3. Может ли заряд существовать независимо от частицы?
- 4. В каких единицах измеряют электрический заряд?
- 5. Создаем ли мы заряды при электризации тел?
- 6. Способы электризации тел.
- 7. Если тело электрически нейтрально, то означает ли это, что оно не содержит электрических зарядов?
- 8. Верно ли утверждение, что в замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной?
- 9. При увеличении расстояния между зарядами в три раза сила их взаимодействия...
- 10. Величина, характеризующая электрические свойства среды.



Напряженность электрического поля



- **Электрическим полем** называют вид материи, посредством которой происходит взаимодействие электрических зарядов.
- Поле, создаваемое неподвижными зарядами, называют **электростатическим**.
 - Свойства электрического поля:
 - а) порождается электрическими зарядами;
 - б) обнаруживается по действию на заряд;
 - в) действует на заряды с некоторой силой.
- **Напряженность электрического поля** в данной точке численно равна силе, с которой поле действует на единичный положительный заряд, помещенный в эту точку.



- **Напряженность**- силовая характеристика электрического поля.

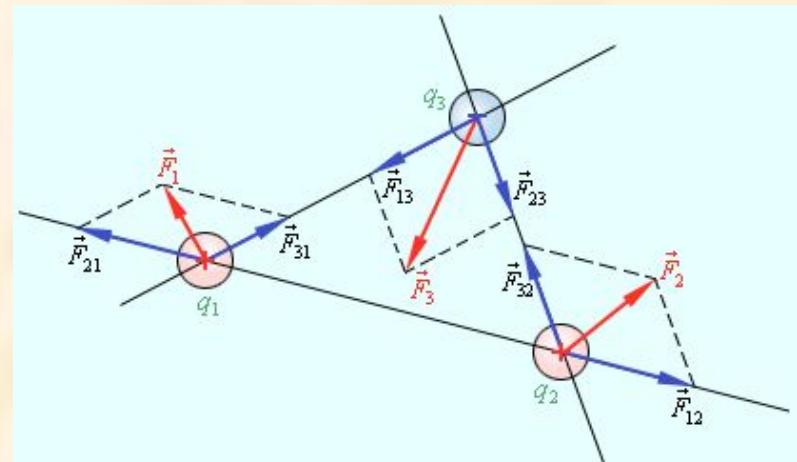
$$E = \frac{F}{q}$$

$$F = E \cdot q$$

- Единица измерения. $\frac{H}{Кл}; \frac{B}{м}$
- Напряженность поля точечного заряда.
- Принцип суперпозиции(наложения) полей.

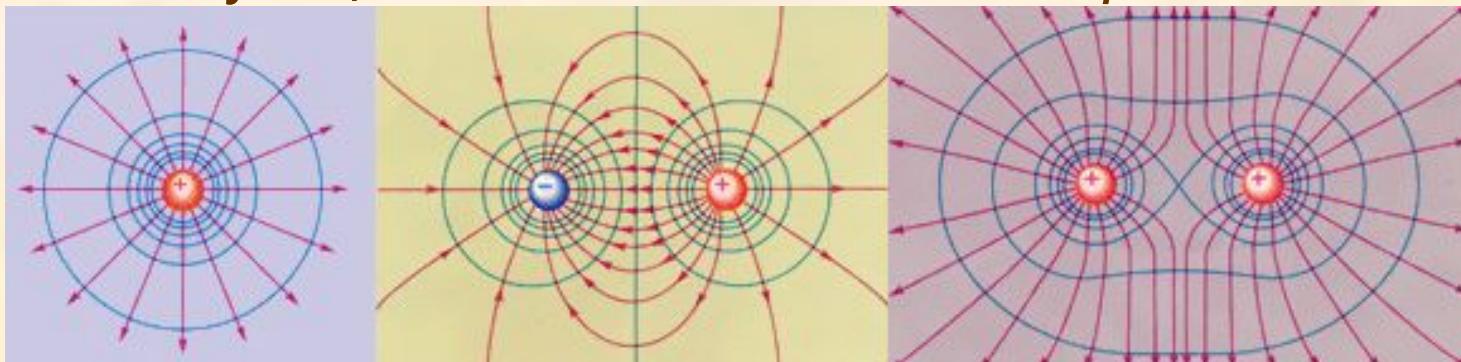
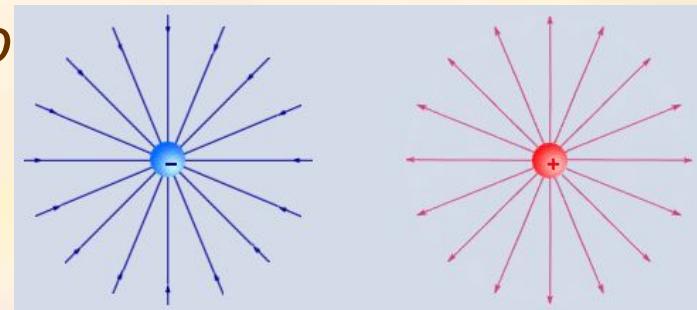
$$E = \frac{k \cdot |q|}{r^2}$$

$$E = E_1 + E_2$$



Силовые линии электрического поля.

- **Линии напряженности электростатического поля** – линии, касательные к которым в каждой точке поля совпадают по направлению с вектором напряженности поля.
- Направление линий соответствует направлению силы, действующей на положительный заряд



Физический диктант.

- 1.Какие виды материи вы знаете?
- 2.Как называется поле неподвижных зарядов?
- 3.Что является источником электрического поля?
- 4.Главное свойство любого электрического поля?
- 5.Какой закон определяет силу взаимодействия зарядов?
- 6.Как называется величина, характеризующая силовое действие электрического поля. Как её вычислить?
- 7.Как направлены силовые линии электрического поля?
- 8.Как изменится напряженность при увеличении электрического заряда?
- 9.Как изменится напряженность при увеличении расстояния от точки до заряда?
- 10.Как изменится сила, действующая на заряд, если напряженность электрического поля увеличить в два раза?



Физический диктант №2.

- 1. Чему равна работа сил электростатического поля на замкнутой траектории.
- 2. От каких величин зависит работа сил электрического поля?
- 3. Энергетическая характеристика электрического поля.
- 4. Чему равна работа сил электрического поля при перемещении заряда перпендикулярно силовым линиям поля?
- 5. Как связана работа с потенциалами начальной и конечной точек траектории?
- 6. Как называют поверхности равного потенциала?
- 7. Как называют разность потенциалов между двумя точками поля?
- 8. Как направлен вектор напряженности эл. поля относительно эквипотенциальной поверхности?
- 9. Как связаны напряжение и напряженность электростатического поля?
- 10. Чему равен потенциал поля точечного заряда (формула)?

Вещества в электрическом поле

По электрическим свойствам вещества делят



- **Проводники-**

вещества, в которых
свободные заряды
перемещаются по всему
объёму.

- Свободные заряды-
заряженные частицы одного
знака, способные
перемещаться под
действием
электрического поля.

- **Диэлектрики-**

вещества, содержащие
только связанные заряды.

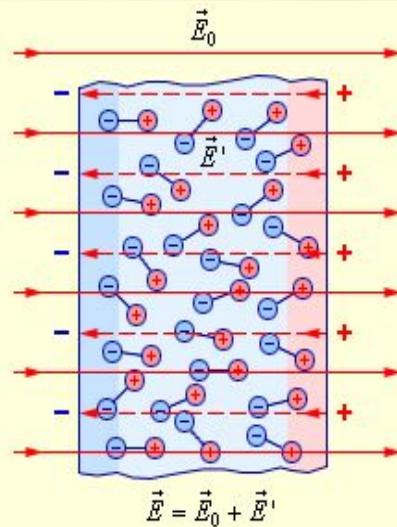
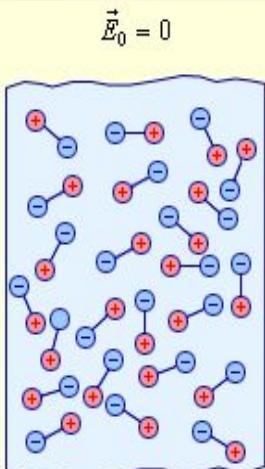
- Связанные заряды-
разноимённые заряды,
входящие в состав атомов
и молекул, которые не
могут перемещаться под
действием поля
независимо друг от друга.

Диэлектрики в электрическом поле.

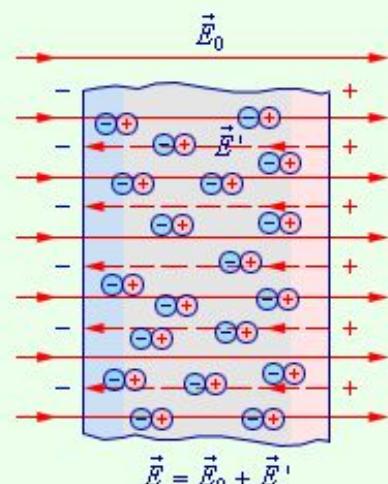
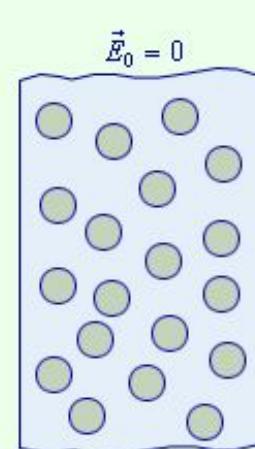
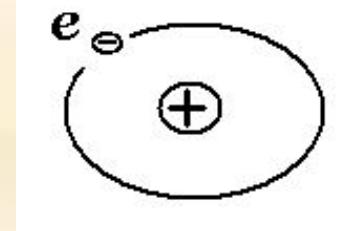


Полярные.

Молекулы-липоли.



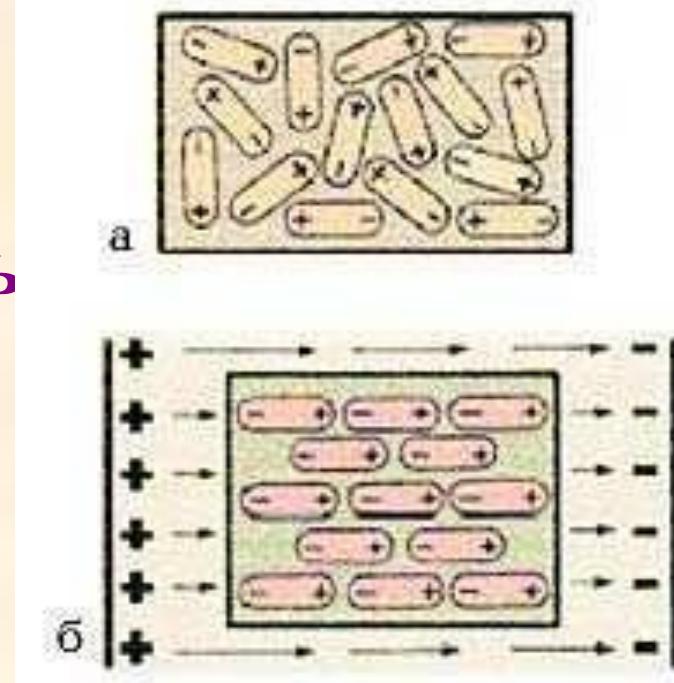
Неполярные.



- Напряженность электрического поля диэлектрике меньше, чем в вакууме.

- ϵ - диэлектрическая проницаемость, показывает во сколько раз напряженность электростатического поля в диэлектрике меньше чем в вакууме.

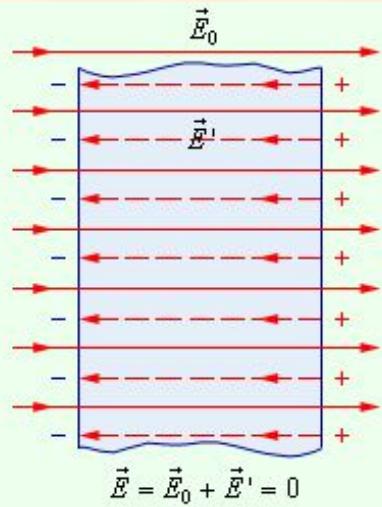
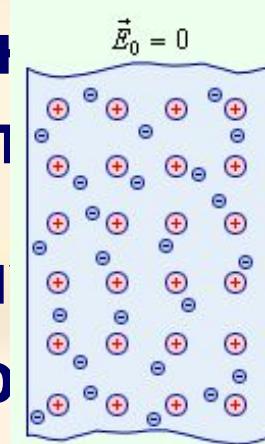
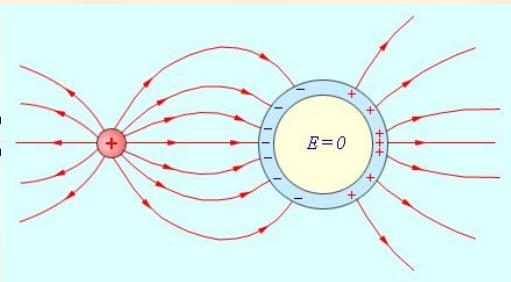
$$\epsilon = \frac{E_{\text{вак}}}{E_d}$$



Проводники в электрическом поле.

✓ Электростатическая индукция -
перераспределение зарядов
на поверхности проводника
под действием электростатического поля

✓ Напряженность поля вне
проводника равна нулю
(электрическая за-



✓ Линии напряженности перпендикулярны



*Благодарю
за внимание!*

Желаю успехов в изучении

физики!!!

