

ГБУПО ВО «Владимирский индустриальный колледж»

Основы электродинамики

Степанова Елена Александровна

Электродинамика

- Это наука о свойствах и закономерностях поведения особого вида материи – электромагнитного поля, осуществляющего взаимодействие между электрически заряженными телами или частицами.

Электростатика

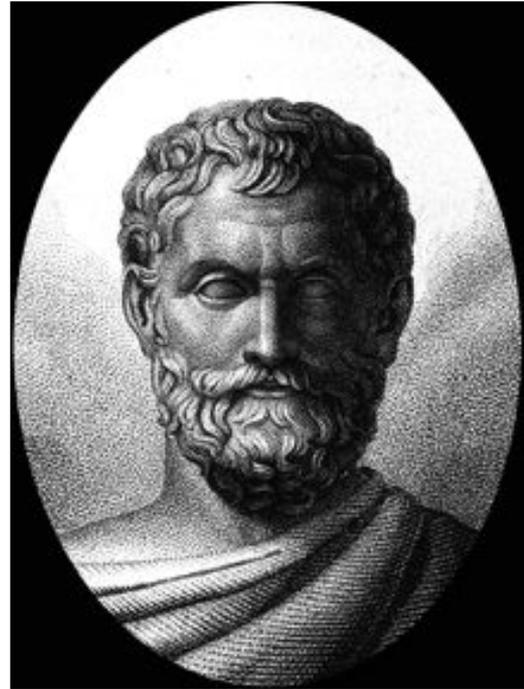
- Раздел электродинамики, посвящённый изучению покоящихся электрически заряженных тел.





ПРИРОДА ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Фалес Милетский (624-547гг.до н.э.)



Открыл, что янтарь, потёртый о мех, приобретает свойство притягивать мелкие предметы – пушинки, соломинки и т.п. Это свойство в течение ряда столетий приписывалось только янтарю (по гречески «**elektron**»), от названия которого и произошло слово «**электричество**»



Уильям Гильберт (1540-1603),

Англия

Изучал магнитные и электрические явления, первым ввёл термин «электрический».

В 1600 году издал книгу, в которой описаны его опыты над магнитами и электрическими свойствами тел, разделил тела на электризующиеся трением и неэлектризующиеся, подметив тем самым влияние влажности воздуха на электрическое притяжение легких тел.



Отто фон Герике (1602-1686), Германия

- В 1663 г. Герике создал одну из первых электрических машин – вращающийся шар из серы, натираемый руками, и обнаружил явление электростатического отталкивания однополярно заряженных предметов. В 1672 г. году он обнаружил, что заряженный шар потрескивает и светится в темноте (электролюминесценция).



Электрический заряд

- Если частицы взаимодействуют друг с другом с силами, которые убывают с увеличением расстояния так же как и силы всемирного тяготения, но превышают силы тяготения во много раз, то говорят, что **эти частицы имеют электрический заряд.**
- Сами частицы называются **электрическими**

Электрический заряд

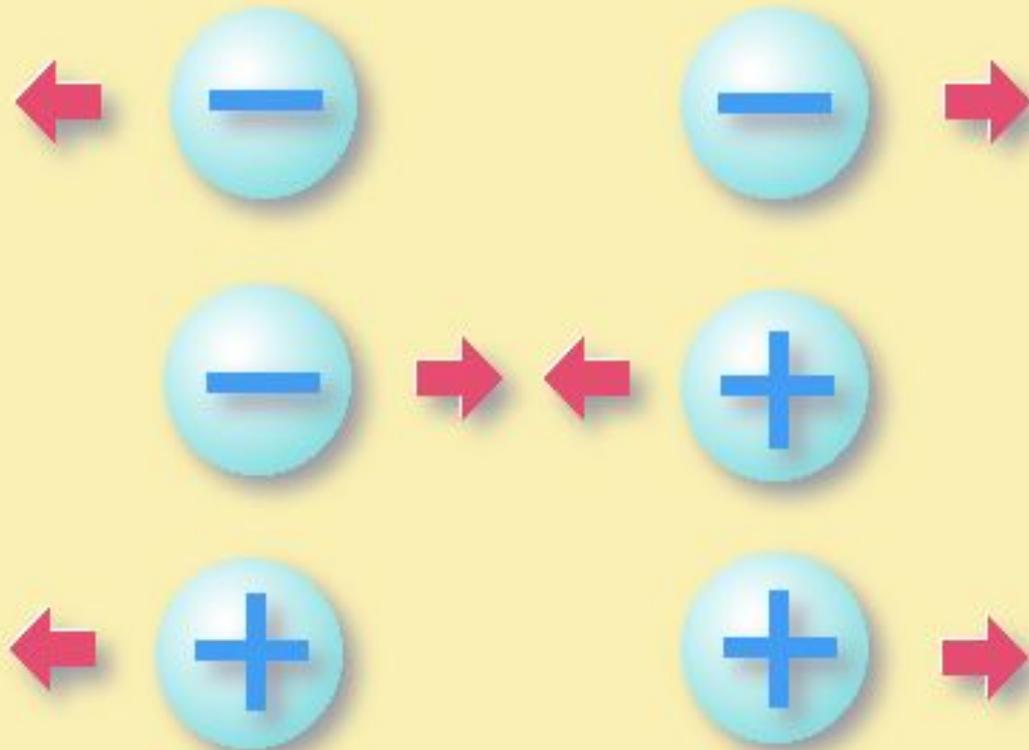
- Это свойство тел или частиц, характеризующее интенсивность их электромагнитных взаимодействий

- 
- Бывают частицы без заряда, но не существует электрического заряда без частицы.
 - Взаимодействия между заряженными частицами носят название **электромагнитных**.
 - Электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

Д

нака электрических

зарядов



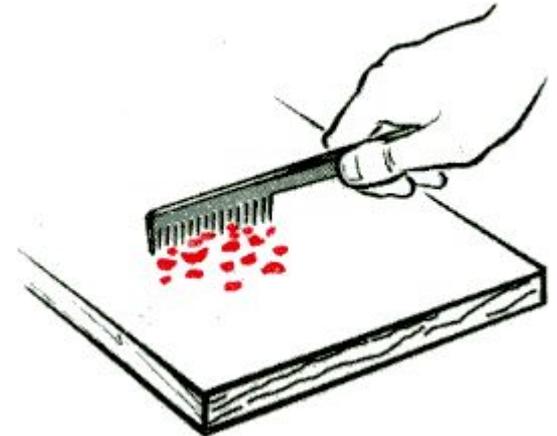
В природе есть частицы с электрическими зарядами противоположных знаков

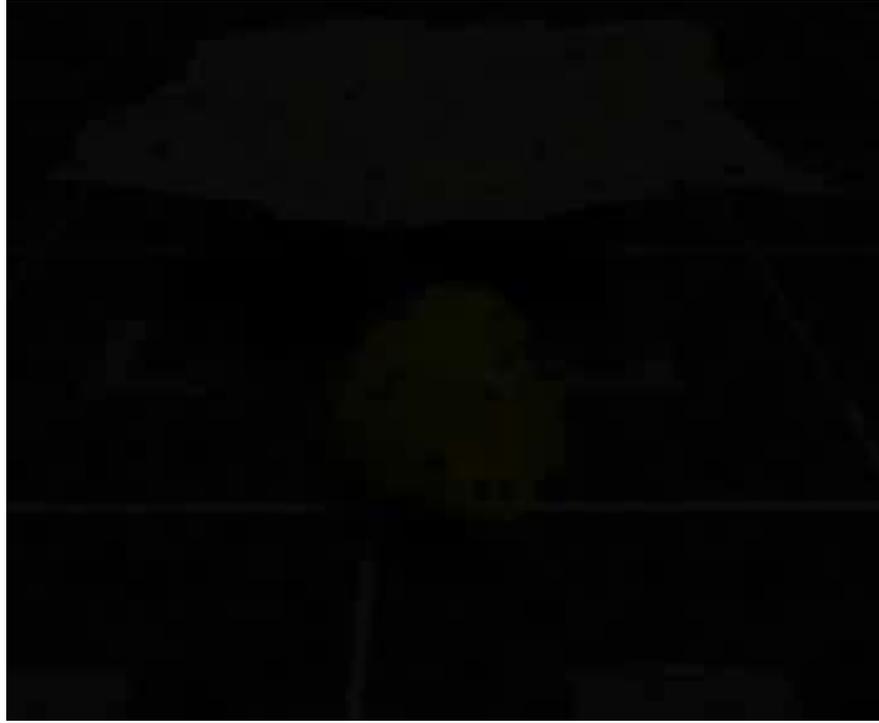
- Заряд элементарных частиц – **протонов**, входящих в состав атомных ядер, называют **положительным**, а заряд **электронов** – **отрицательным**.





Электризация

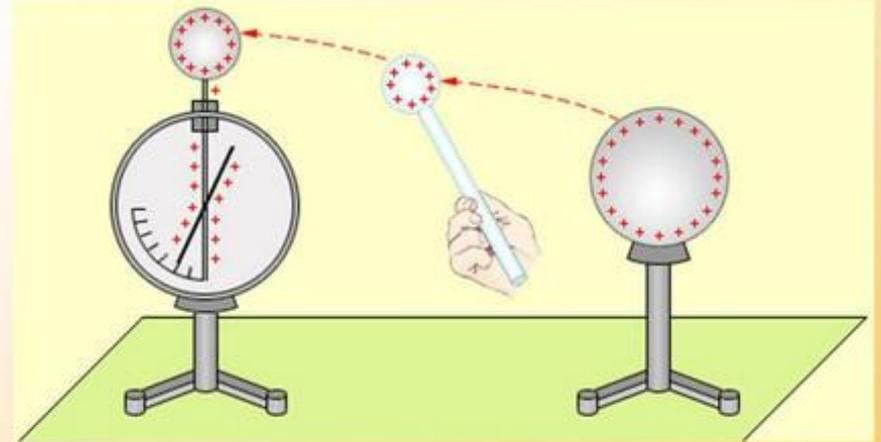
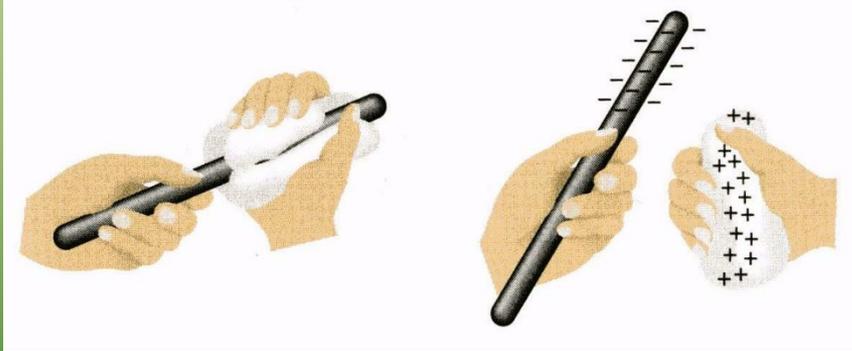


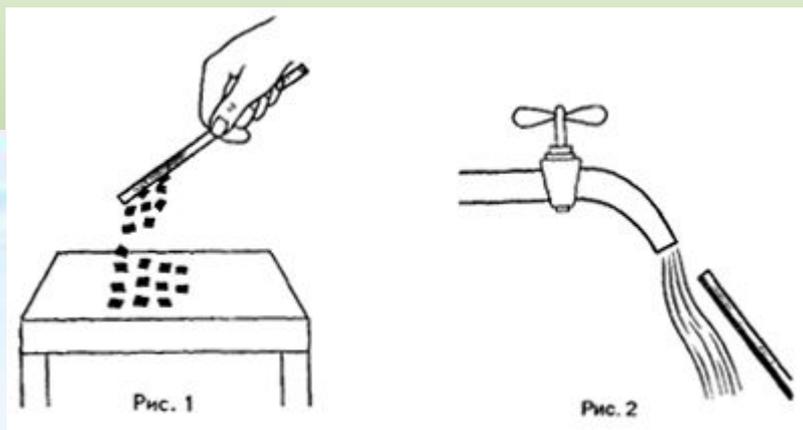


Электризация тел

- Явление, при котором тела приобретают свойства притягивать другие тела.
- В электризации всегда участвуют **два** тела, при этом электризуются **оба** тела.

Перенос электрического заряда





Электризация может происходить несколькими способами:

1. СОПРИКОСНОВЕНИЕМ

Электрическими опытами занимался и Ньютон, который наблюдал электрическую пляску кусочков бумаги, помещенных под стеклом, положенным на металлическое кольцо. При натирании стекла бумажки притягивались к нему, затем отскакивали, вновь притягивались и т.д. Эти опыты Ньютон проводил еще в 1675 г.

2. УДАРОМ

(резиновый шланг резко ударить о массивный предмет и поднести к электроскопу)

Электризация может происходить несколькими способами:

3. ТРЕНИЕМ

Гильберт указывает, как производится электризация трением: “Их натирают телами, которые не портят их поверхность и наводят блеск, например, жестким шелком, грубым немарким сукном и сухой ладонью. Трут так же янтарь о янтарь, об алмаз, о стекло и многое другое. Так обрабатываются электрические тела”.

Тела трут друг о друга, чтобы увеличить площадь их соприкосновения.

Минусы электризации

Электризация происходит в любом технологическом процессе, где имеется взаимодействие движущихся тел, которые состоят из непроводящих материалов. Накопление большого заряда приводит к проскакиванию искры между разноименно заряженными телами. А искра может привести к пожару.

Например, на
целлюлозно-бумажных
комбинатах быстро
движущаяся бумажная
лента электризуется
при трении о валки.



Нити пряжи на текстильных фабриках электризуются за счёт трения, притягиваются к веретенам и роликам и рвутся. Пряжа притягивает пыль и загрязняется.



**Электризуется одежда
из синтетических
тканей, полимерные и
ковровые покрытия
полов.**



Электризация
наблюдается также
при трении жидкостей
о металлы в процессе
течения, а также
разбрызгивания при
ударе.

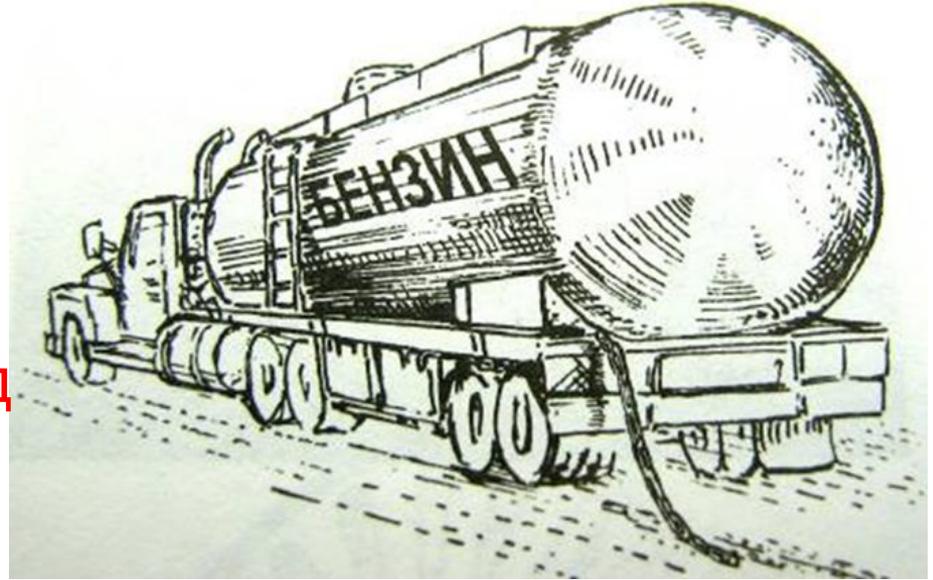


Способы борьбы с электризацией

- увлажнение воздуха в помещениях,
- применение различных антистатиков,
- Заземление - металлический провод одним концом соединяют с корпусом станка или прибора, а другой его конец соединяют с металлическим листом, зарытым глубоко в «землю», где всегда влажно.

Зачем к цистерне прикрепляют
металлическую цепь, которая
касается земли?

Благодаря
заземлению
накопленный заряд
«стекает» в землю.



Полезная роль электризации

- Маляр без кисточки
- Увеличение производительности труда, 50% экономия краски



Полезная роль электризации

- **Электрические копчености**
- При электрокопчении частицы копильного дыма заряжаются положительно, а отрицательным электродом служит, например, тушка рыбы. Заряженные частички дыма оседают на поверхности тушки и частично поглощаются ею. Все электрокопчение продолжается несколько минут; прежде копчение считалось длительным процессом.



Полезная роль электризации

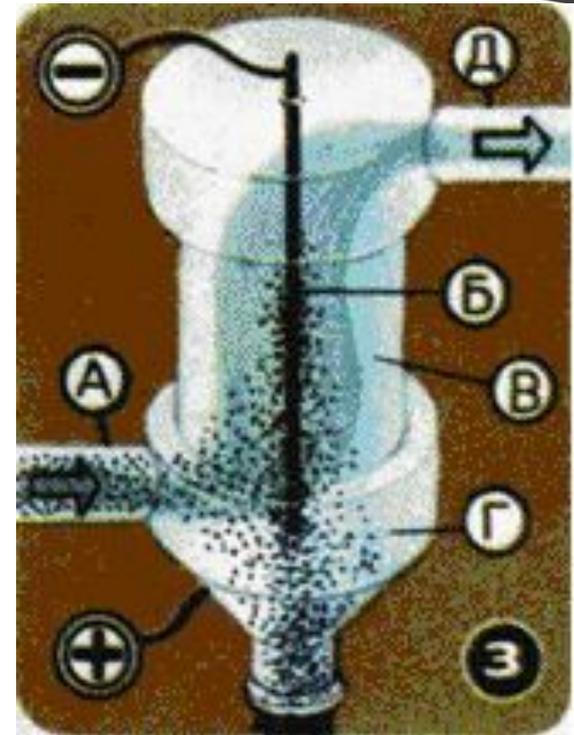
- Электрический ворс
- Чтобы получить в электрическом поле слой ворса на каком-либо материале, надо материал заземлить, поверхность покрыть клеящим веществом, а затем через заряженную металлическую сетку, расположенную над этой поверхностью, пропустить порцию ворса. Ворсинки быстро ориентируются в поле и, распределяясь равномерно, оседают на клей строго перпендикулярно поверхности. Так получают покрытия, похожие на замшу или бархат.



Полезная роль электризации

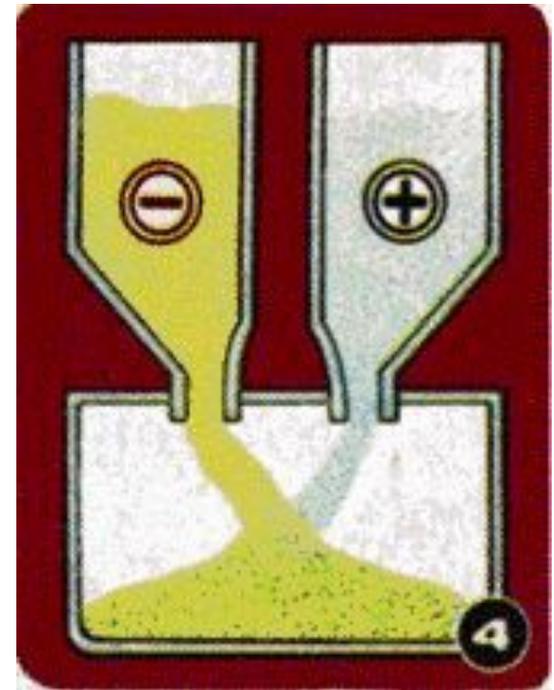
- Как ловят пыль

- По центру металлической трубы устанавливают проволоку Б, которая служит одним из электродов, вторым являются стенки трубы В. В электрическом поле газ в трубе ионизируется. Отрицательные ионы «прилипают» к частицам дыма, поступающим вместе с газом через вход А, и заряжают их. Под воздействием поля эти частицы движутся к трубе и осаждаются на ней, а очищенный газ направляется к выходу Д. Трубу время от времени встряхивают, и уловленные частицы поступают в бункер Г. Электрические фильтры на крупных тепловых электростанциях улавливают 99% золы, содержащейся в выходных газах.



Полезная роль электризации

- Смешение веществ
- Если мелкие частицы одного вещества зарядить положительно, а другого — отрицательно, то легко получить их смесь, где частицы распределены равномерно
- **Электризация используется в хлебовыпечке**
- Разными зарядами электризуется крупинки муки и капельки воды и при смешивании образуется однородное тесто



Закон сохранения заряда

В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const}$$

Следовательно - в замкнутой системе тел не могут наблюдаться процессы рождения или исчезновения зарядов только одного знака.

Применения:

