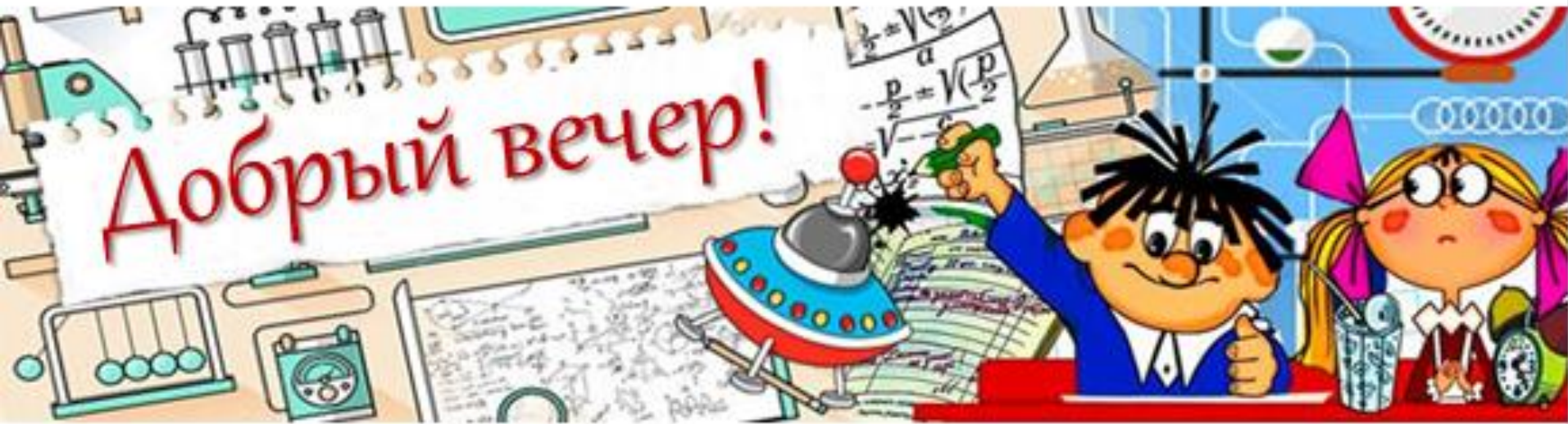


Добрый вечер!



Электризация тел. Способы электризации.

Электризация – это явление приобретения телами электрического заряда.

Способы электризации:

1. Трением
2. Влиянием

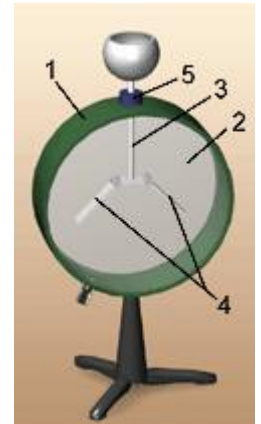
Примеры: посмотрите в таблице «Вредная и полезная электризация»

Объяснение электризации

1. При трении тел друг о друга «трутся» именно электронные оболочки атомов, из которых тела состоят. А так как электроны слабо связаны с ядрами атомов, то электроны могут отделяться от «своих» атомов и переходить на другое тело. В результате на нём возникает избыток электронов (отрицательный заряд), а на первом теле – недостаток электронов (положительный заряд).
2. **Электризация** **влиянием** объясняется перераспределением электронов между телами (или частями тела), в результате чего тела (или части тела) заряжаются разноимённо. Так зарядить можно только проводники (у них есть свободные электроны).

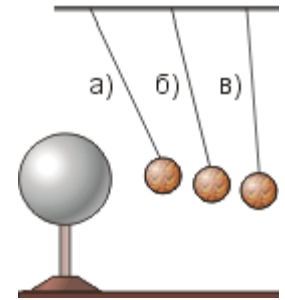
Электроскоп. Проводники и непроводники электричества.

- Для обнаружения заряженных тел и сравнения их зарядов применяют прибор *электроскоп* (см. рисунок). Металлический корпус 1 спереди закрыт стеклом 2. Внутри прибора вставлен металлический стержень 3 с легкоподвижными лепестками 4. От корпуса стержень отделён круглой пластмассовой втулкой 5. Если верхней части стержня коснуться заряженным телом, то лепестки отклонятся друг от друга тем сильнее, чем больше модуль заряда тела. К сожалению, с помощью электроскопа невозможно определять знаки зарядов тел.
- Вещества, которые способны проводить эл.заряды, называются проводниками. (Металлы, растворы солей, кислот).
- Вещества, которые не проводят эл.заряды называются непроводниками (диэлектриками). (Эбонит, резина, пластмасса, газы, дистиллированная вода)



Электрическое поле

- Опыты показывают: в каждой точке пространства вокруг наэлектризованных или намагниченных тел существует так называемое **силовое поле**, способное воздействовать на другие тела.
- Электрическое поле – это особая форма материи, существующая вокруг заряженных тел (частиц).
- О существовании электрического поля можно судить по его действию на другие тела.

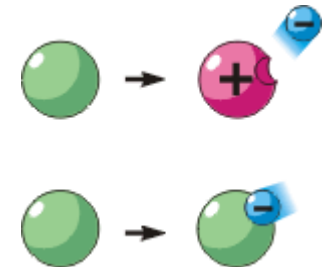
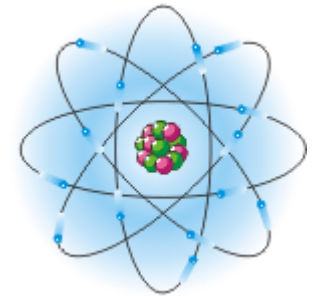


Электрон. Электрический заряд.

1. положительный заряд (так заряжается стекло, потёртое о шёлк; шерсть, потёртая об эбонит).
2. отрицательный заряд (заряд шёлка при трении о стекло; заряд эбонита при трении о шерсть).
3. $\pm q$ – физическая величина **электрический заряд**. Электрические заряды характеризуют модулем и знаком одновременно, выражая в специальных единицах, кулонах.
4. Электрон – частица, имеющая самый маленький заряд (1897, Джозеф Томсон).

Строение атомов

- Атомы состоят из малых частиц трёх видов. В центре атома имеется ядро, образованное протонами и нейтронами. Вокруг ядра есть электроны, образующие электронные оболочки. Количество электронов, как правило, равно количеству протонов в ядре.
- В результате переходов электронов образуются **ионы** – атомы или группы атомов, в которых число электронов не равно числу протонов. Если ион содержит отрицательно заряженных частиц больше, чем положительно заряженных, то такой ион называют отрицательным. В противоположном случае ион называют положительным.

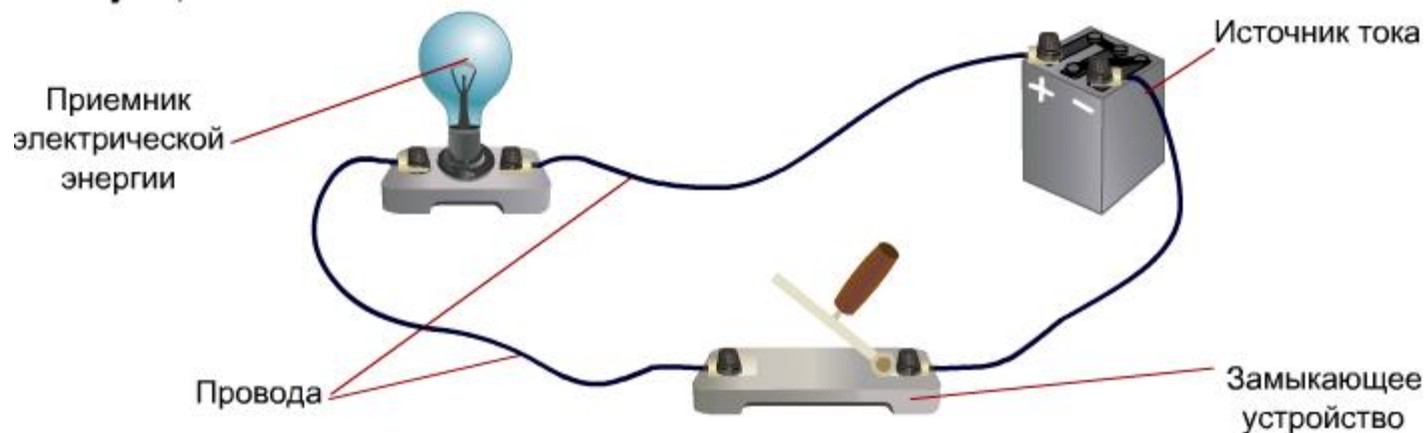


Электрический ток. Источники электрического тока.

- **Электрический ток** – это направленное (упорядоченное) движение заряженных частиц: электронов и/или ионов.
- Условия существования эл.тока: наличие свободных заряженных частиц, эл.поля.
- Устройства, предназначенные для создания электрического тока – **источники электроэнергии**.
- Гальванические элементы, аккумуляторы, термоэлементы, фотоэлементы.



Электрическая цепь и ее составные части

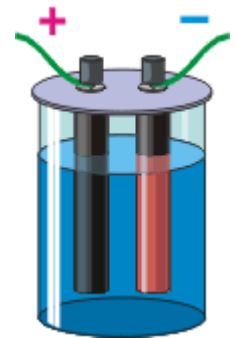
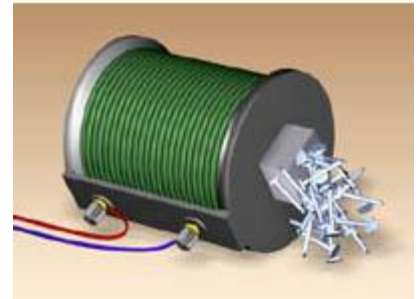


Чертежи, на которых изображают электрические цепи, называют схемами.

Каждый элемент обозначается условным знаком (знать их!).

Действия электрического тока

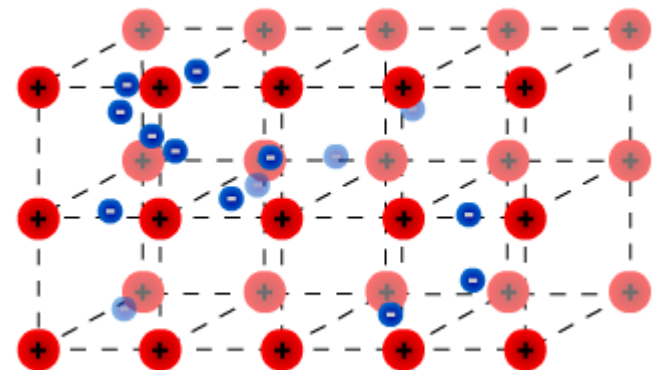
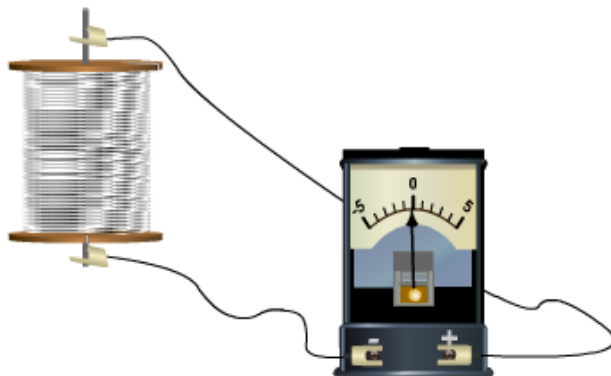
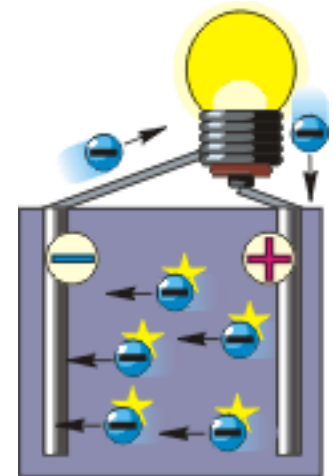
1. Тепловое (утюг, плита)
2. Световое (лампа)
3. Химическое (гальваноластика).
Под действием тока протекает хим.реакция – электролиз.
4. Магнитное (электромагнит)
5. Биологическое (дефибриллятор)
6. Механическое (миксер, вентилятор)



Электрический ток в металлах.

Направление электрического тока.

- Электрическому току приписывают **направление** от «+» к «-» снаружи источника электроэнергии.
- Электрический ток в металлах представляет собой упорядоченное движение свободных электронов.
- Опыт Л.И. Мандельштама и Н.Д. Папалекси.



Сила тока. Амперметр.

- Количественная характеристика электрического тока (заряда) – сила тока.
- Аналогия – поток машин.
- Сила тока – это физическая величина, равная величине электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за единицу времени. Единица измерения – Ампер (А).
- Прибор для измерения силы тока – амперметр (включается последовательно).

$$I = \frac{q}{t}$$

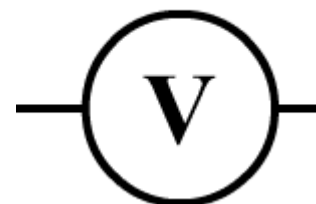


Электрическое напряжение.

Вольтметр.

- Движение заряженных частиц создается эл.полем. Т.е., на частицы действуют силы со стороны эл.поля. Эл.силы при этом совершают работу. Работу сил эл.поля, создающего эл.ток, называют работой тока.
- Работа тока по перемещению заряда называется напряжением. Единица измерения – Вольт (В).
- Прибор для измерения напряжения – вольтметр (включается параллельно).

$$U = \frac{A}{q}$$



Электрическое сопротивление проводников. Удельное сопротивление.

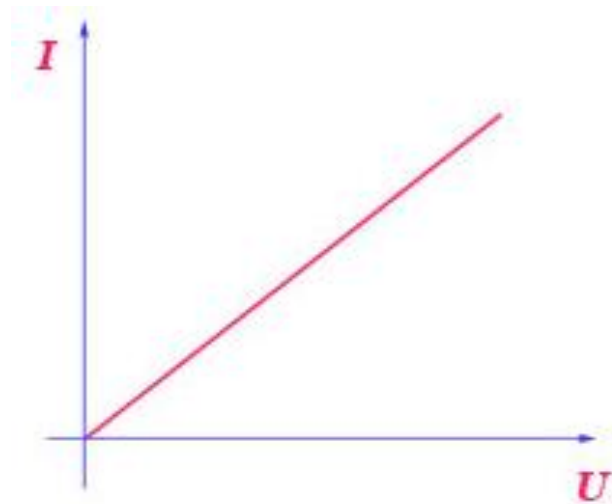
- Разные проводники оказывают разное противодействие эл.току (заряженным частицам, двигающимся внутри проводника). Это связано с различным строением веществ.
- Физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать протеканию эл.тока, называется эл.сопротивлением. Единица измерения – Ом.

$$R = \frac{\rho l}{S}$$



Закон Ома для участка цепи

- Связь между величинами U , I , R обычно записывается в виде формулы, известной как **закон Ома для участка цепи**.
$$I = \frac{U}{R}$$
- 1827 г. Георг Ом.
- Зависимость силы тока в проводнике от напряжения называется вольт - амперной характеристикой.

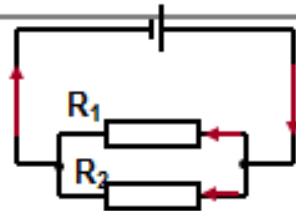


Последовательное соединение проводников

	Последовательное соединение
Схема	
Сила тока	$I = I_1 = I_2$
Напряжение	$U = U_1 + U_2$
Сопротивление	$R = R_1 + R_2$ $R = nR_1$

Параллельное соединение проводников

*Параллельное
соединение*



$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{R_1}{n}$$

Работа электрического тока

- Работа эл.тока показывает, сколько эл.энергии, т.е. энергии эл.поля, превратилось в другие виды энергии.
- Эл.счетчик = амперметр+вольтметр+часы.

The diagram consists of two panels on a dark background. The left panel shows the equation $U = \frac{A}{q} \rightarrow A = Uq$. An arrow points from the word "напряжение" (voltage) to U . Another arrow points from the word "электрический заряд" (electric charge) to q . A third arrow points from the word "работа" (work) to A . The right panel shows the equation $I = \frac{q}{t} \rightarrow q = It$. An arrow points from the word "электрический заряд" (electric charge) to q . Another arrow points from the word "сила тока" (current strength) to I . A third arrow points from the word "время" (time) to t .

$$A = Uq = UIt$$

Согласно закону Ома

$$U = I \cdot R$$

|

$$I = U / R$$

Согласно формуле работы тока

$$A = I \cdot U \cdot t = I \cdot (I \cdot R) \cdot t$$

|

$$A = I \cdot U \cdot t = (U/R) \cdot U \cdot t$$

В итоге получаем:

$$A = (I^2 \cdot R) \cdot t$$

|

$$A = (U^2/R) \cdot t$$

Мощность электрического тока

- Мощность характеризует быстроту совершения работы. Единица измерения – Ватт (Вт).
- Ваттметр = амперметр+вольтметр

$$P = \frac{A}{t} = \frac{UI t}{t} = UI$$

Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.

- В XIX веке независимо друг от друга, англичанин Д. Джоуль и россиянин Э. Ленц изучали нагревание проводников электрическим током и опытным путём обнаружили закономерность: количество теплоты, выделяющееся в проводнике с током, прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени прохождения тока.
- Силами других учёных было выяснено, что это утверждение справедливо для любых проводников: твёрдых, жидких, газообразных. Поэтому закономерность получила название **закон Джоуля-Ленца**:

$$Q = I^2 R t$$

$$Q = I \cdot U \cdot t$$

$$Q = U^2 / R \cdot t$$

Формулы

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

$$I = \frac{q}{t}$$

$$U = \frac{A}{q}$$
$$R = \frac{\rho l}{S}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$A = UI t = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$$

$$P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

I – А, q – Кл, t – с

U – В, A – Дж

R – Ом, l – м, S – мм²

Качественные задачи

1. Как изменится заряд шара, заряженного положительно, если к нему прикоснуться пальцем?
2. Атом гелия потерял один электрон. Будет ли он заряжен?
3. Какое действие электрического тока применяется для получения чистых металлов?

Расчетные задачи (1 уровень)

1. Через нить лампочки от карманного фонаря проходит заряд $0,4$ Кл в течение 2 с. Какова сила тока в лампочке (в амперах, миллиамперах)?
2. Определите сечение железной проволоки длиной 8 м, если ее сопротивление 2 Ом.
3. Электродвигатель с силой тока в цепи, равной $0,5$ А и напряжением на его клеммах 12 В совершает работу. Определите работу электродвигателя за 20 мин.

Расчетные задачи (2 уровень)

1. Реостат изготовлен из константановой проволоки длиной 20 м и сечением 0,5 мм². Определите напряжение на реостате, если сила тока 2,4 А.
2. Три проводника с сопротивлением 2 Ом, 4 Ом и 5 Ом соединены параллельно. Сила тока в первом проводнике равна 2 А. Чему равна сила тока во втором и третьем проводнике?