

Тема:

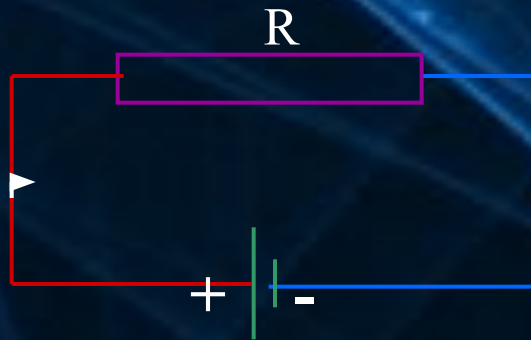
*Постоянный электрический ток. Сила тока,
плотность тока. Закон Ома для участка цепи.
Сопротивление цепи.*

Учитель: Вовк Эдуард

Электрический ток это упорядочное движение заряженных частиц.

Для того чтобы существовал электрический ток необходима электрическая цепь, которая должна состоять из следующих элементов:

- Источник тока
- Потребитель
- Соединительные провода имеющие свободные электроны



За направлением движения электрического тока берётся направление движения положительного заряда.

При прохождения электрического тока через вещество наблюдаются следующие явления:

☐ Тепловое явления

Выделение тепла



Фен



Электрический
нагреватель



Утюг

☐ Магнитные явления

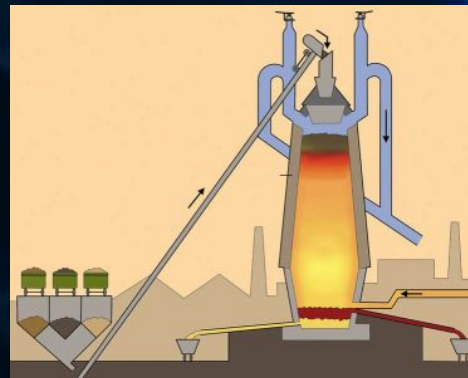
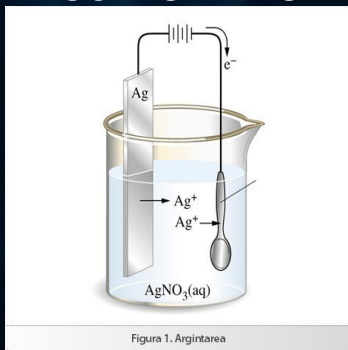


● Пылесос



Электромагнитный
кран

☐ Химические явления



□ Биологический эффект

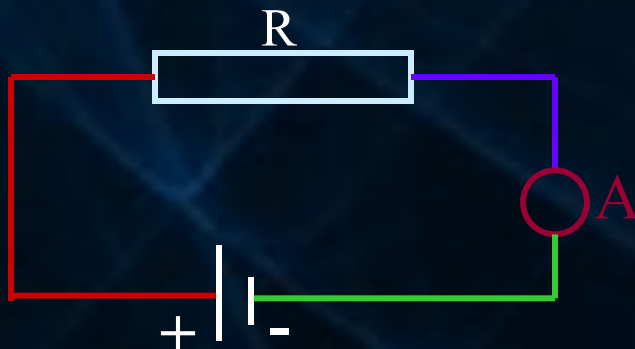


Сила тока

Сила тока это скалярная величина равной отношению заряда проходящего через поперечное сечение проводника за единицу времени к единицы времени.

$$I = \frac{q}{t} \quad [I]_{СИ} = \left[\frac{Кл}{с} \right]_{СИ} = [A]_{СИ} \text{ (Ампер)}$$

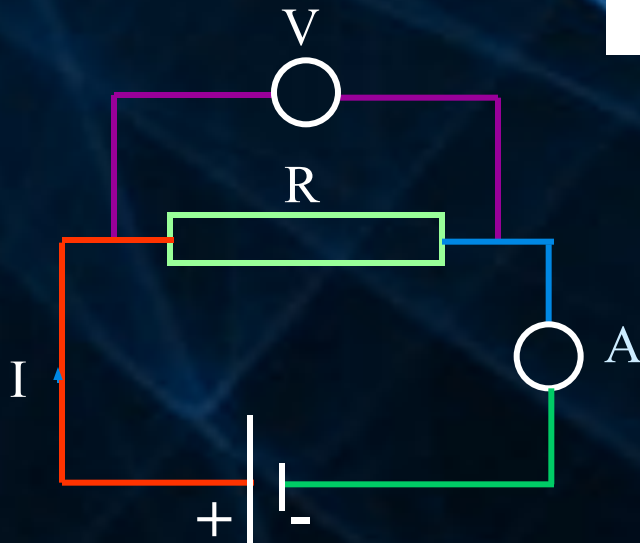
Сила тока измиряется с помощью амперметра, который соединяют последовательно с потребителем.



Напряжение

-физическая величина равная работе по перемещению единицы заряда через участок цепи.

$$U = \frac{A}{q} \quad [U]_{\text{СИ}} = \text{В}$$



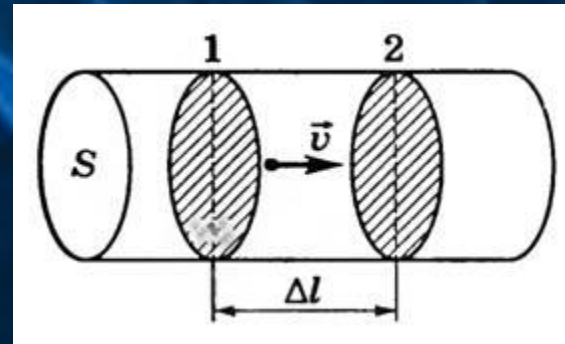
Напряжение измеряется вольтметром.

Вольтметр соединяется параллельно с потребителем.

Рассмотрим, как зависит сила тока от скорости упорядоченного движения свободных зарядов.

Выделим участок проводника площадью сечения S и длиной Δl (рис. 1). Заряд каждой частицы q_0 . В объеме проводника, ограниченном сечениями 1 и 2, содержится $nS\Delta l$ частиц, где n — концентрация частиц. Их общий заряд

Рис. 1
$$\Delta q = q_0 n S \Delta l$$



Если средняя скорость упорядоченного движения свободных зарядов v , то за промежуток времени $\Delta t = \frac{\Delta l}{v}$ все частицы, заключенные в рассматриваемом объеме, пройдут через сечение 2. Поэтому сила тока:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{nSle}{t} = nSve$$

Таким образом, сила тока в проводнике зависит от заряда, переносимого одной частицей, их концентрации, средней скорости направленного движения частиц и площади поперечного сечения проводника.

Плотность тока

Плотность тока j — это векторная физическая величина, модуль которой определяется отношением силы тока I в проводнике к площади S поперечного сечения проводника, т.е.

$$J = \frac{I}{S} \quad [J]_{\text{СИ}} = \left[\frac{A}{m^2} \right]_{\text{СИ}}$$

Направление вектора плотности тока j совпадает с направлением вектора скорости упорядоченного движения положительно заряженных частиц. Плотность постоянного тока постоянна по всему поперечному сечению проводника.

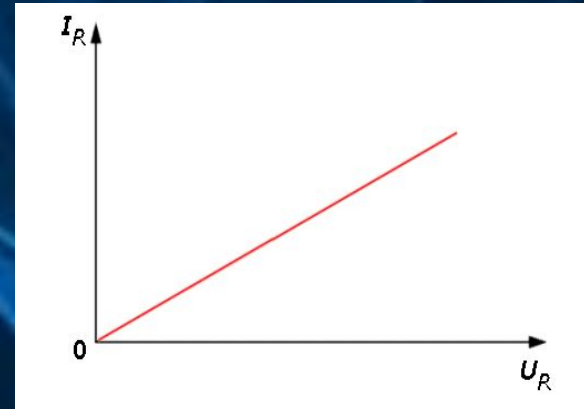
$$J = \frac{I}{S} = \frac{nS\vartheta e}{S} = n\vartheta e$$

Закон Ома для участка цепи

Сила ток прямо пропорционально напряжению на концах проводника и обратно пропорционально его сопротивлению.



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



Георг Симон Ом

(1789 - 1854)-немецкий физик.

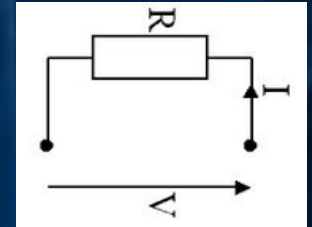
Установил основной закон электрической цепи (закон Ома). Труды по акустике, кристаллооптике, член Баварской АН (1845), член-корреспондент Берлинской АН, иностранный почетный член Лондонского Королевского общества (1842).

Сопротивление

Электрическое сопротивление — физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока и равная отношению напряжения на концах проводника к силе тока, протекающего по нему.

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

$$[R]_{cu} = \left[\frac{B}{A} \right]_{cu} = [\Omega]_{cu}$$



Сопротивление однородного проводника постоянного сечения зависит от свойств вещества проводника, его длины, сечения и вычисляется по формуле:

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

где ρ — удельное сопротивление вещества проводника, l — длина проводника, а S — площадь сечения.

Видно, что сопротивление проводника прямо пропорционально его длине и обратно пропорционально площади его поперечного сечения. Величину ρ , характеризующую зависимость сопротивления проводника от материала, из которого он сделан, и от внешних условий, называют **удельным сопротивлением** вещества. Удельное сопротивление различных веществ при расчетах берут из таблиц.

Величину, обратную удельному сопротивлению, называют **удельной проводимостью** вещества и обозначают σ .