

*Тема:*

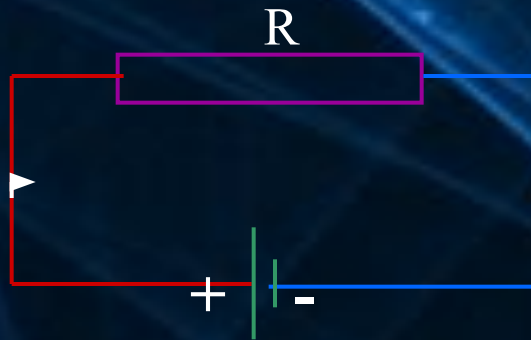
*Постоянный электрический ток. Сила тока,  
плотность тока. Закон Ома для участка цепи.  
Сопротивление цепи.*

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

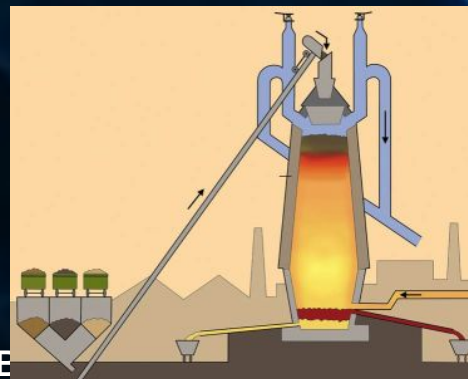
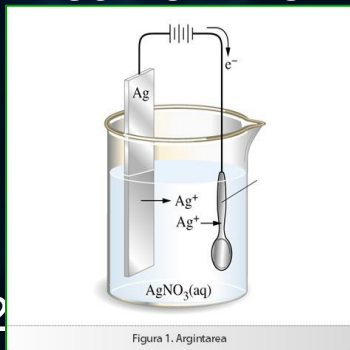


● Пылесос



Электромагнитный  
кран

☐ Химические явления





## □ Биологический эффект



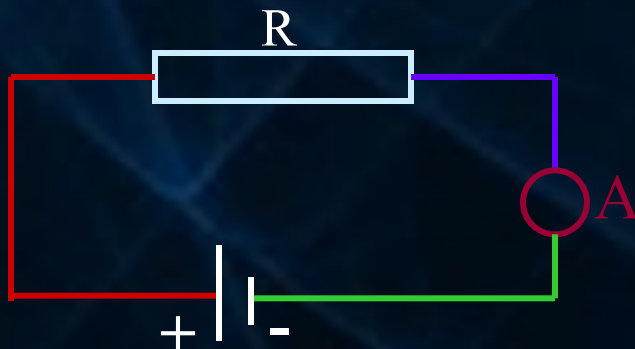
## Сила тока

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

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

$$[I]_{cu} = \left[ \frac{кЛ}{с} \right]_{cu} = [A]_{cu} \text{ (Ампер)}$$

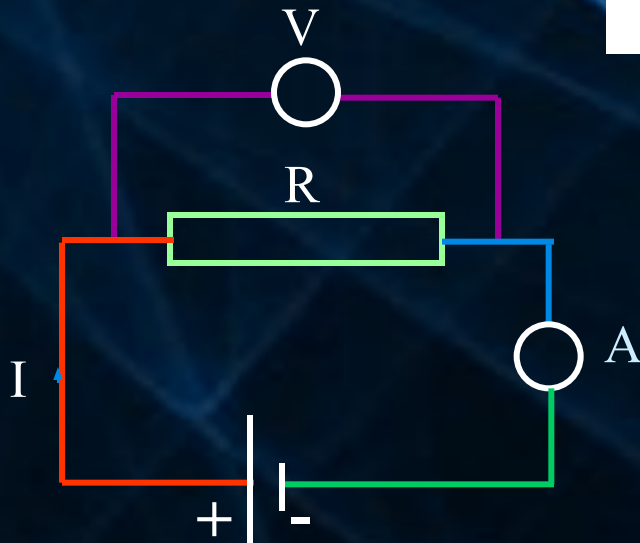
Сила тока измирятся с помощью амперметра, который соединяют последовательно с потребителем.



# 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.

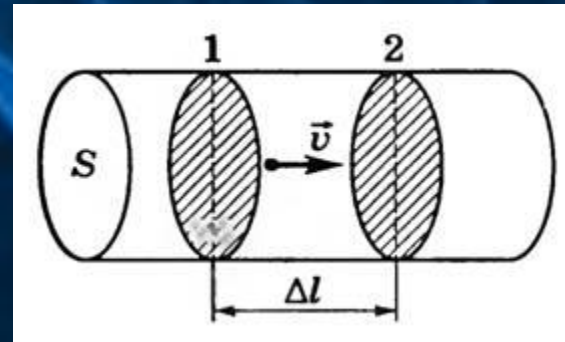
Вольтметр соединяется параллельно с потребителем.

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

Выделим участок проводника площадью сечения  $S$  и длиной  $\Delta l$  (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.

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

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

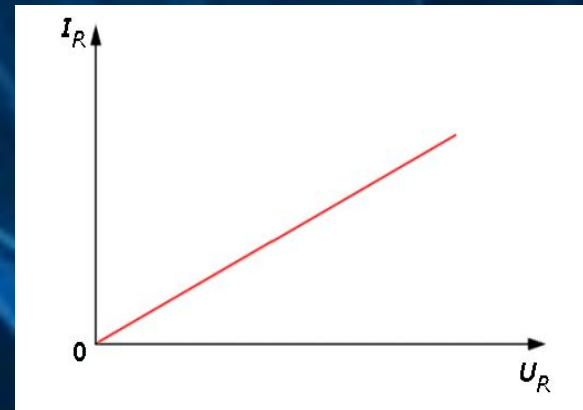
$$J = \frac{I}{S} = \frac{nS\vartheta e}{S} = n\vartheta e$$

# 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,

иностраннный почетный член Лондонского

Королевского общества (1842).

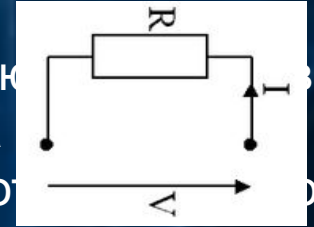
12/25/2021

Вовк



# Сопротивление

**Электрическое сопротивление** — физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока — физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока и равная отношению напряжения — физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока к силе тока, пропорциональному



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

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

где  $\rho$  — 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  $\rho$ , 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  $\sigma$ .