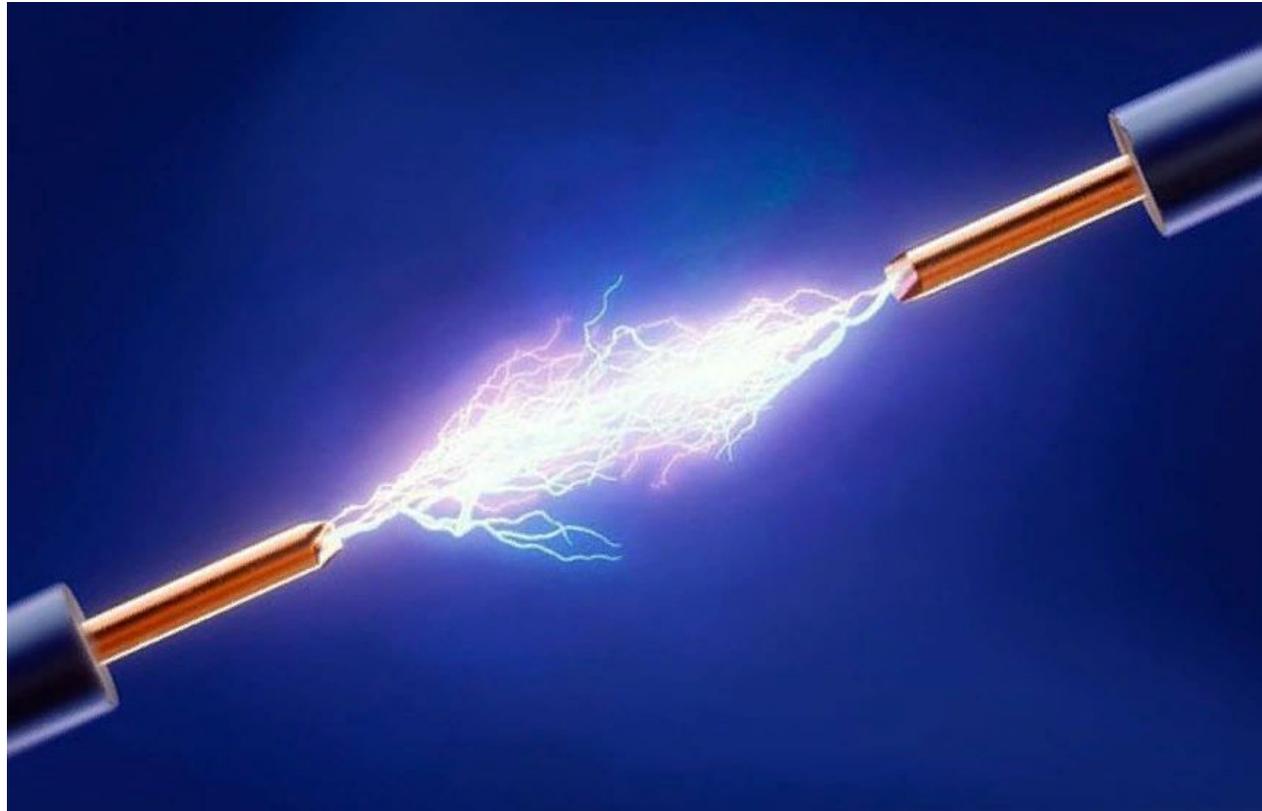


Определите расстояние, на котором находятся два взаимодействующие между собой заряженные шарики, если сила взаимодействия составляет  $5 \cdot 10^{-6}$  Н, а заряды  $5 \cdot 10^{-10}$  Кл и  $6 \cdot 10^{-12}$  Кл соответственно.

Решение:

$$R^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2 / F = 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-10} \cdot 6 \cdot 10^{-12} / 5 \cdot 10^{-6} = 54 \cdot 10^{-7} \text{ Отсюда находим } r = 0,023 \text{ м.}$$

# Законы постоянного тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление



**Электрический ток** - упорядоченное движение заряженных частиц (свободных электронов или ионов).

Электрический ток имеет определенное направление. За положительное направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц. Если ток образован движением отрицательно заряженных частиц, то направление тока считают противоположным направлению движения частиц.

# Действия электрического тока (в проводнике)

**О наличии электрического тока приходится судить по тем действиям или явлениям, которые его сопровождают:**

- 1) проводник, по которому течет ток, нагревается;
- 2) электрический ток может изменять химический состав проводника ( на электродах выделяются вещества, входящие в состав электролита)
- 3) ток оказывает силовое воздействие на соседние токи и намагниченные тела. Это действие тока называется магнитным.

# Количественная характеристика электрического тока

Сила тока - это отношение заряда  $q$ , перенесенного через поперечное сечение проводника за интервал времени  $t$  к этому интервалу.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}, \quad I - \text{скаляр,}$$

**Постоянный ток** – электрический ток, у которого сила тока со временем не меняется.



Сила тока зависит от заряда частицы, концентрации частиц, скорости направленного движения частиц и площади поперечного сечения проводника.

## **Условия, необходимые для существования электрического тока**

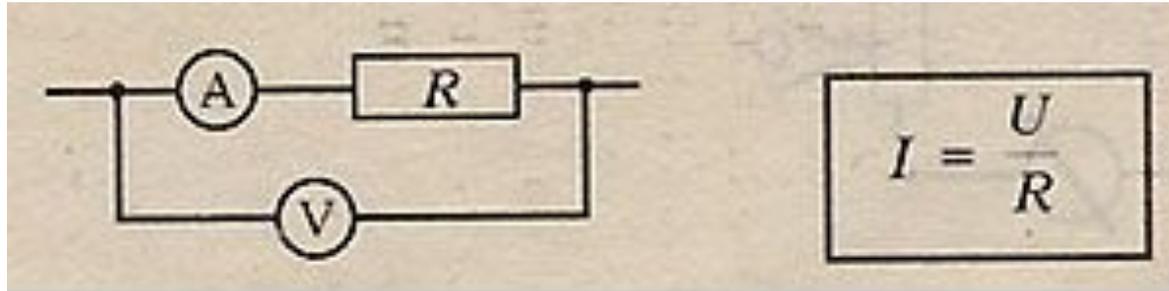
- 1) Наличие свободных электрически заряженных частиц;
- 2) Наличие внутри проводника электрического поля действующего с силой на заряженные частицы для их упорядоченного движения ( свободные электроны по инерции, без действия силы, перемещаться не могут из-за тормозящего воздействия на них кристаллической решетки).

Если в проводнике существует электрическое поле, то между концами проводника есть разность потенциалов.

Если разность потенциалов постоянна во времени, в проводнике течет постоянный ток.

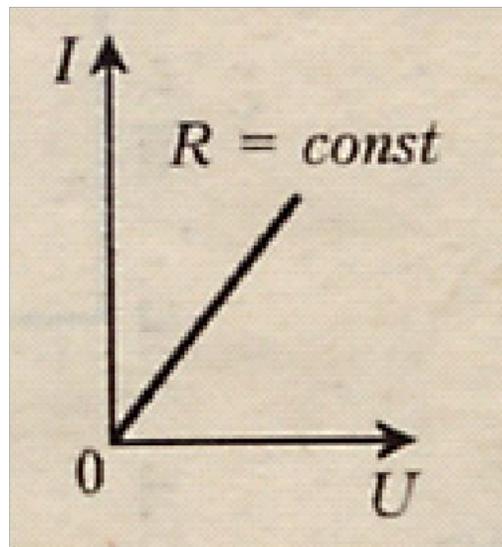
## Закон Ома для участка цепи

Согласно закону Ома для участка цепи сила тока прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.



где  $U$  - напряжение на концах участка цепи,  $R$  - сопротивление участка цепи.  
(сам проводник тоже можно считать участком цепи).

Для каждого проводника существует своя определенная вольт-амперная характеристика.



# Сопротивление

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

- основная электрическая характеристика проводника.
- по закону Ома эта величина постоянна для данного проводника.

$$[R] = \frac{\text{В}}{\text{А}} = \text{Ом}; R \text{ не зависит от } U \text{ и от } I.$$

1 Ом - это сопротивление проводника с разностью потенциалов на его концах в 1 В и силой тока в нем 1 А.

Сопротивление зависит только от свойств проводника:

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

где  $S$  - площадь поперечного сечения проводника,  $l$  - длина проводника,

$\rho_0$  - удельное сопротивление, характеризующее свойства вещества проводника.

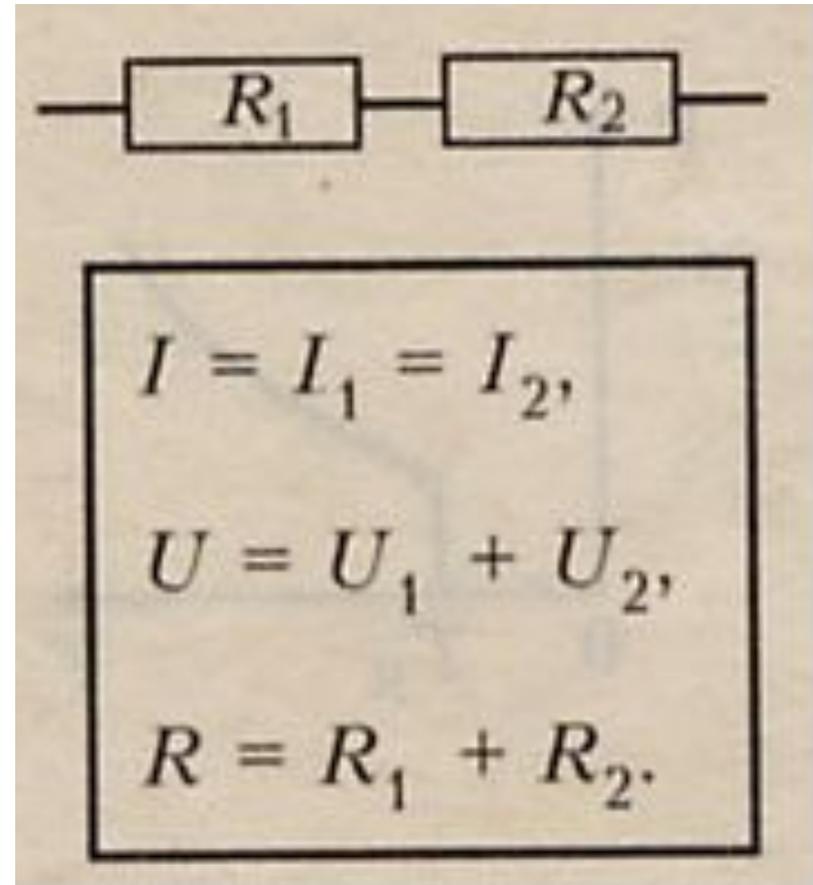
$$\rho = \frac{R \cdot S}{l}; [\rho] = \text{Ом} \cdot \text{м}$$

# Электрические цепи

Электрическая цепь состоит из:

- 1) источника,
- 2) потребителя электрического тока,
- 3) проводов, выключателя.

# Последовательное соединение проводников

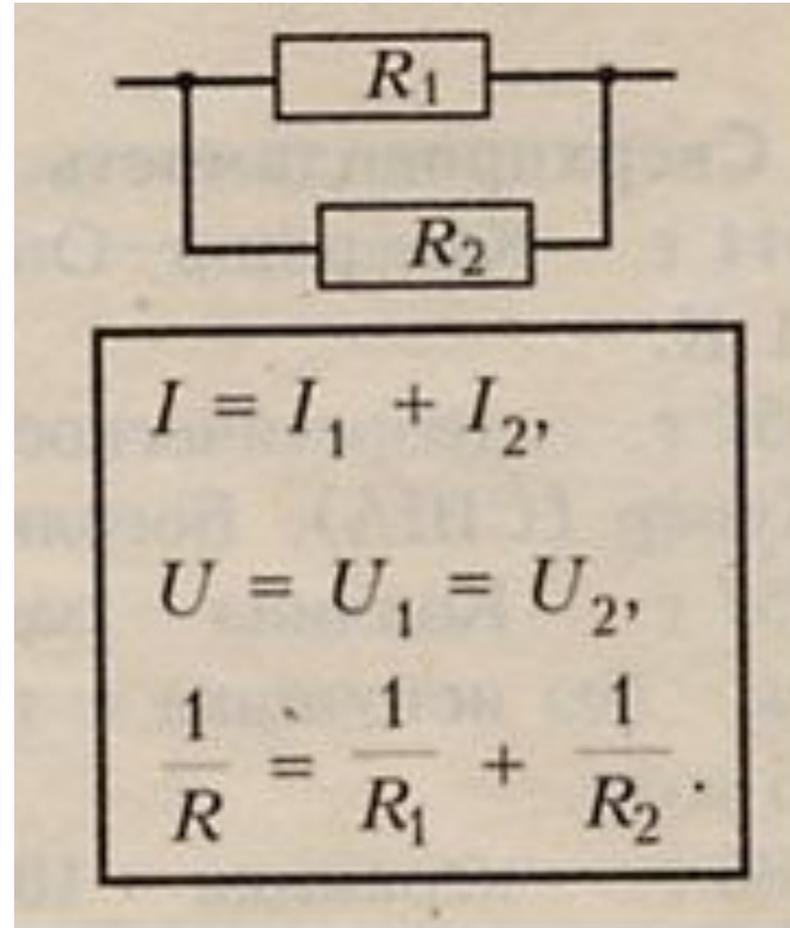


$I$  - сила тока в цепи

$U$  - напряжение на концах участка цепи

$R$  - полное сопротивление участка цепи

# Параллельное соединение проводников



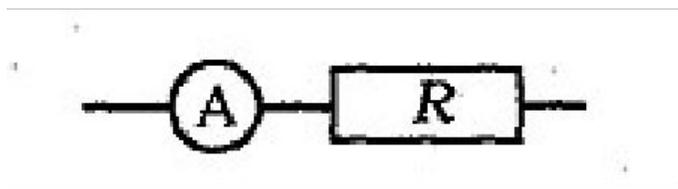
$I$  - сила тока в неразветвленном участке цепи

$U$  - напряжение на концах участка цепи

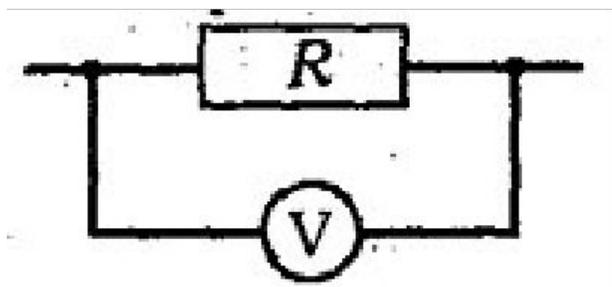
$R$  - полное сопротивление участка цепи

Правила подключения измерительных приборов:

Амперметр - включается последовательно с проводником, в котором измеряется сила тока.



Вольтметр - подключается параллельно проводнику, на котором измеряется напряжение.



# Задачи

1. Сила тока в цепи, содержащий реостат, составляет 5 А, напряжение между клеммами реостата 15 В. Каково сопротивление той части реостата, в которой существует ток?
2. Определите полное сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, если известно, что сопротивление каждого составляет по 7 Ом.