

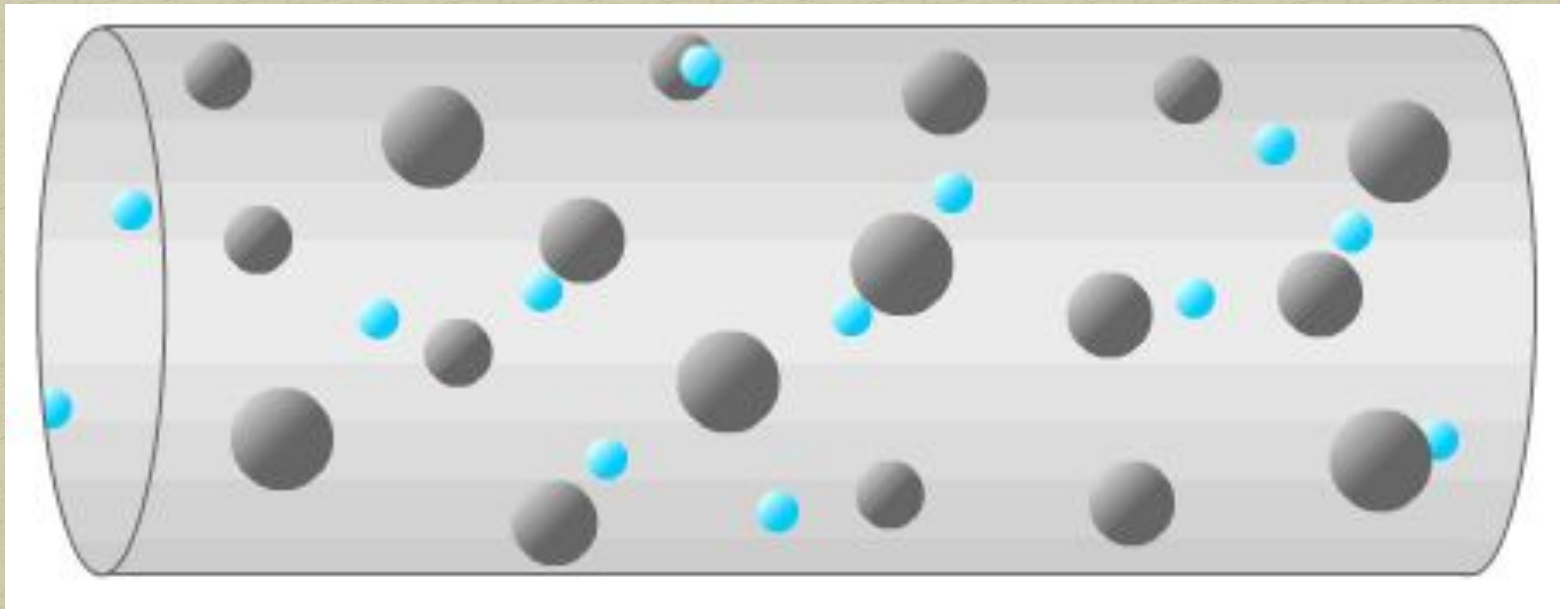
**Постоянный ток. Сила тока.  
Сопротивление.  
Закон Ома для участка цепи.  
Виды соединения проводников.**

---



# 1. Определение электрического тока

Упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц под действием электрического поля называется электрическим **ТОКОМ**.



## 2. Необходимые условия для создания электрического тока

- **Наличие свободных носителей заряда.**
- **Электрическое поле, чтобы создать направленное движение частиц.**

### **Носители тока**

**В металлах - свободные электроны**

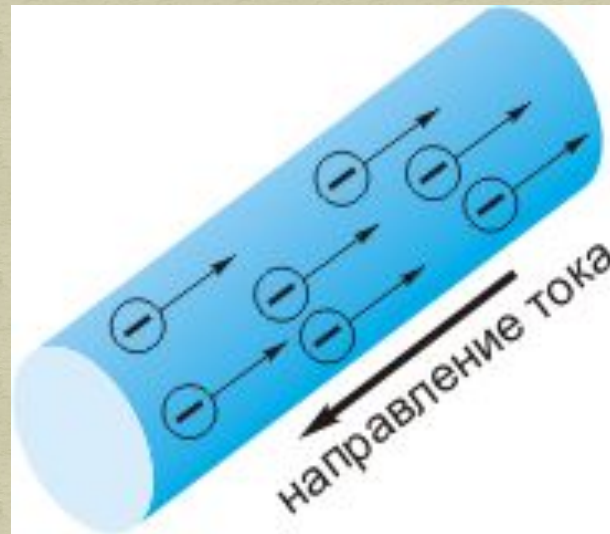
**В электролитах - положительные и отрицательные ионы**

**В газах - ионы и электроны**

**В полупроводниках - электроны и дырки**

# 3. Направление электрического тока

- За направление электрического тока принимают направление движения положительно заряженных частиц.
- В металлах направление тока противоположно направлению движения электронов



4. Основной количественной характеристикой тока является сила тока.

Сила тока измеряется отношением количеством электричества (заряда)  $q$ , прошедшего через поперечное сечение проводника за интервал времени  $\Delta t$ , к этому промежутку времени:



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

$$[I] = \frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ с}} = 1 \text{ А}$$

## 5. Сопротивление проводника

### **1. Что такое сопротивление?**

*Сопротивление – это физическая величина, характеризующая свойство проводника препятствовать протеканию электрического тока в проводнике.*

### **2. В чем причина сопротивления проводников току?**

*Причиной сопротивления электрическому току проводников является взаимодействие движущихся электронов с ионами кристаллической решетки*

### **3. В чем измеряется сопротивление?**

*За единицу сопротивления в СИ принимают 1 Ом.*

*$[R] = 1 \text{ Ом}$*

## 6. Расчёт сопротивления проводника

Сопротивление проводника длиной  $l$  с постоянной площадью поперечного сечения  $S$  равно:

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

где  $\rho$  – удельное сопротивление проводника (зависит от рода вещества и температуры)

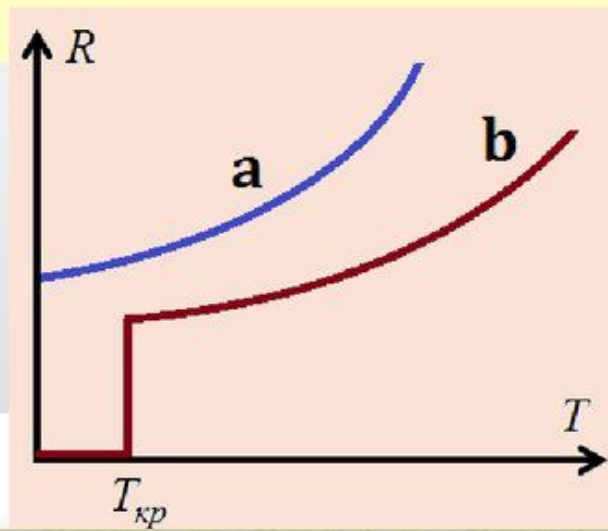
**Удельное сопротивление – это величина, численно равная сопротивлению проводника длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 кв.м.**

## 7. Сверхпроводимость

При понижении температуры до температур, близких к абсолютному нулю, сопротивление металлов скачкообразно уменьшается практически до нуля.

Такое явление было названо **сверхпроводимостью**. Оно было открыто голландским учёным **Камерлинг - Оннесом** в 1911 году.

а – нормальный металл,  
б – сверхпроводник





## 8. Закон Ома для участка цепи

Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна приложенному к нему напряжению  $U$  и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка  $R$

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

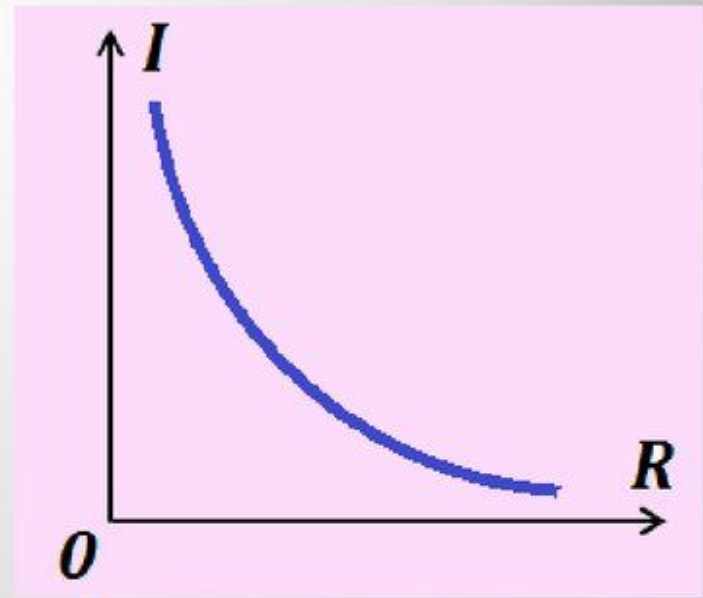
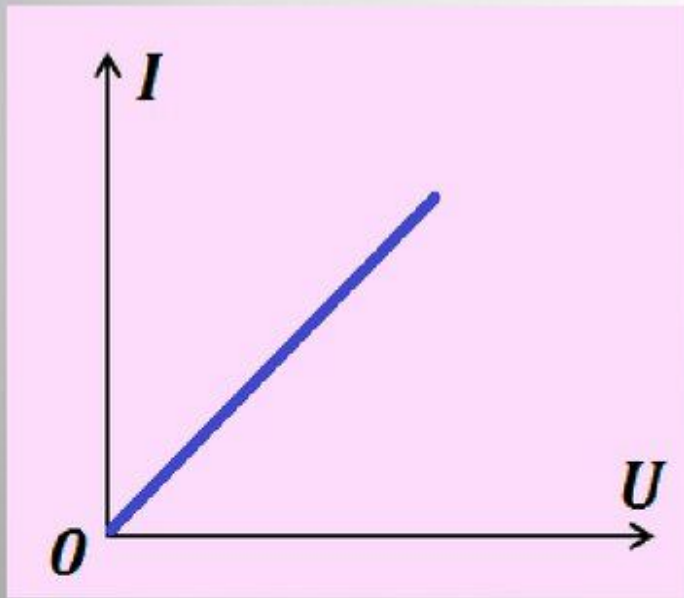
Перепишем закон Ома следующим образом:

$$U = IR$$

Произведение  $IR$  называется *падением напряжения* на участке цепи.

## 9. Графики

Графические зависимости силы тока  $I$  от напряжения  $U$  (*вольт - амперная характеристика*) и от сопротивления  $R$  в соответствии с законом Ома представлены на рисунках:



# 10. Последовательное соединение проводников

## Последовательное соединение

Последовательное соединение проводников — это соединение без ответвлений.

При последовательном соединении конец одного проводника присоединяется к началу другого.



$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

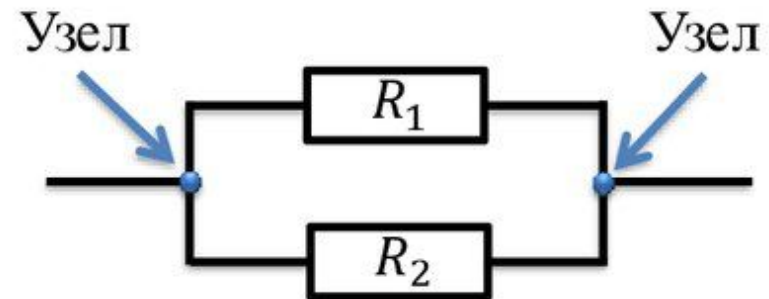
$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

# 11. Параллельное соединение проводников

## Параллельное соединение

**Параллельное соединение проводников** — это соединение с ответвлениями.

При параллельном соединении цепь разветвляется в точках, которые называются узлами.



$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

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

# 12. Смешанное соединение проводников

## Смешанное соединение

**Смешанное соединение проводников** — это соединение, включающее в себя участки как с последовательным, так и параллельным соединением проводников.

