

14.04.2017 г.

# **ТЕМА: ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

## **ВОПРОСЫ:**

*Постоянный электрический ток.*

*Характеристики постоянного тока.*

*Закон Ома для участка цепи.*

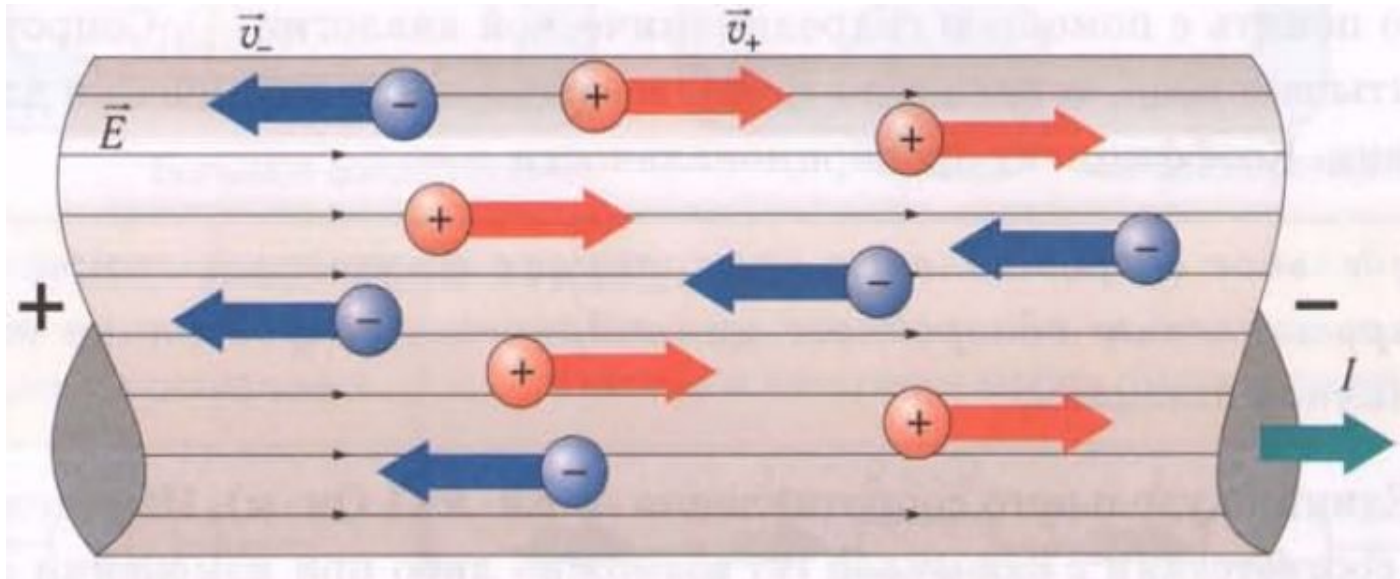
*Параллельное и последовательное соединение.*

*Закон Ома для полной цепи.*

*Электродвижущая сила (ЭДС).*

*Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.*

# Электрический ток



Электрический ток — упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц.

За направление тока принимают направление упорядоченного движения положительно заряженных частиц. Направление тока совпадает с направлением напряженности электрического поля, вызывающего этот ток.

# Сила тока

Сила тока в данный момент времени — скалярная физическая величина, равная пределу отношения электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, к промежутку времени его прохождения:

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

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \text{- силы тока}$$

$I$  — обозначение силы тока

$[I] = [A]$ ,  $A$  - ампер

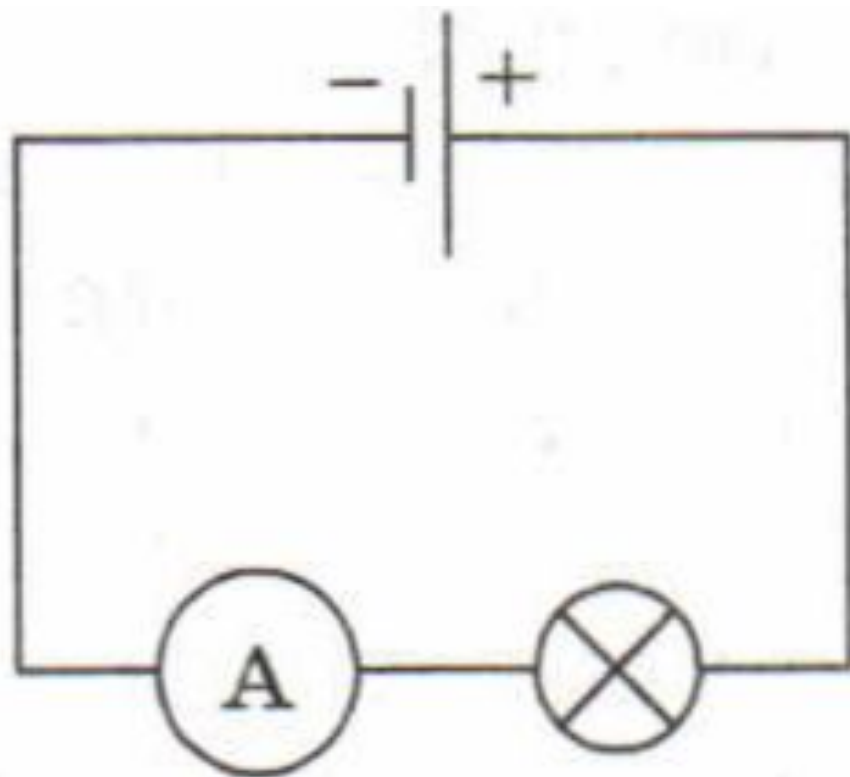
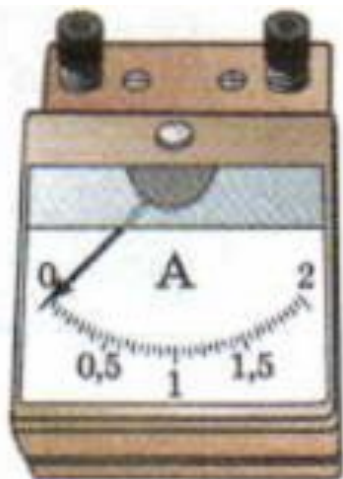
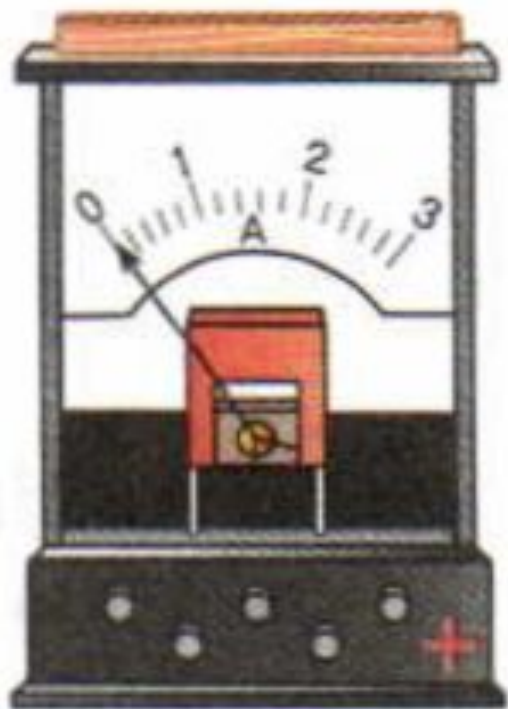
$$1 \text{ мА} = 0,001 \text{ А};$$

$$1 \text{ мкА} = 0,000001 \text{ А};$$

$$1 \text{ кА} = 1000 \text{ А}.$$



# Амперметр



Амперметр — прибор для измерения силы электрического тока.

# Электрическое напряжение

Напряжение — разность потенциалов между концами однородного проводника.

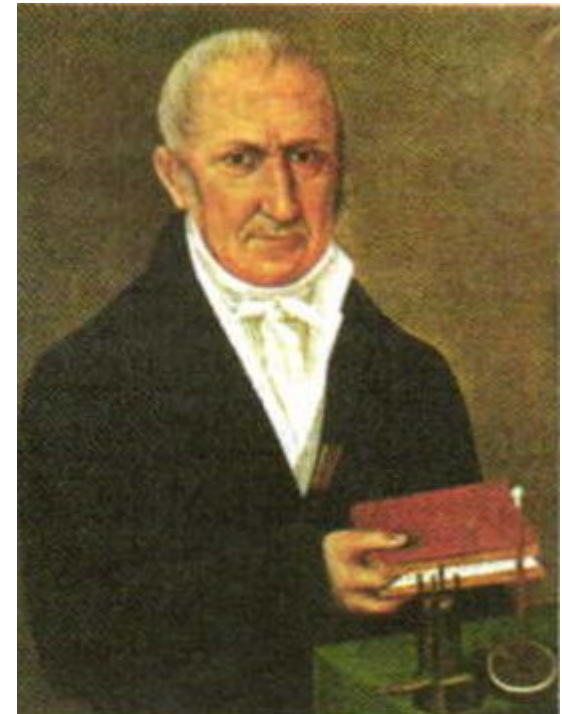
$$U = \frac{A}{q} \text{ - напряжение}$$

$U$  — обозначение силы тока

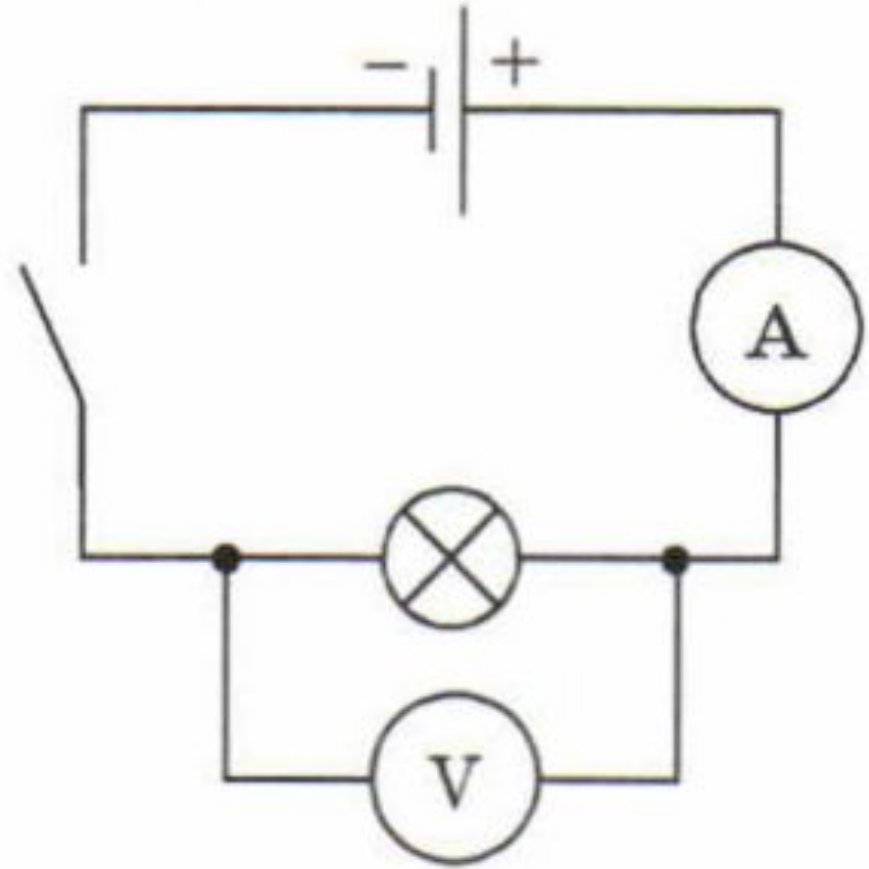
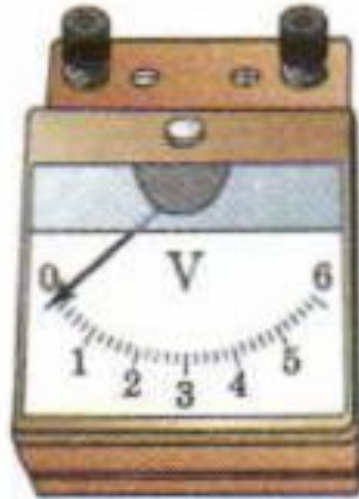
$[U] = [V]$ ,  $V$  - вольт

$$1 \text{ мВ} = 0,001 \text{ В};$$

$$1 \text{ кВ} = 1000 \text{ В}.$$

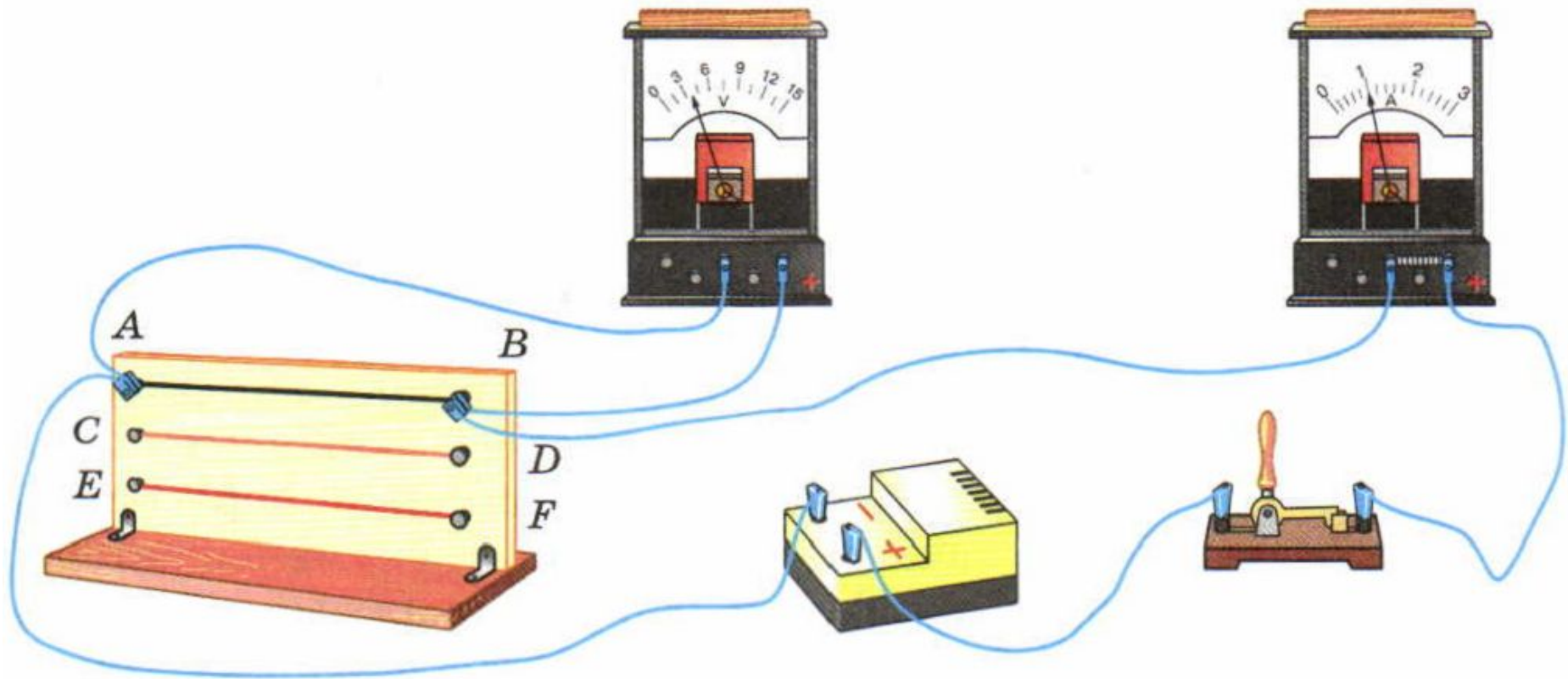


# Вольтметр



Вольтметр — прибор для измерения электрического напряжения.

# Сопротивление

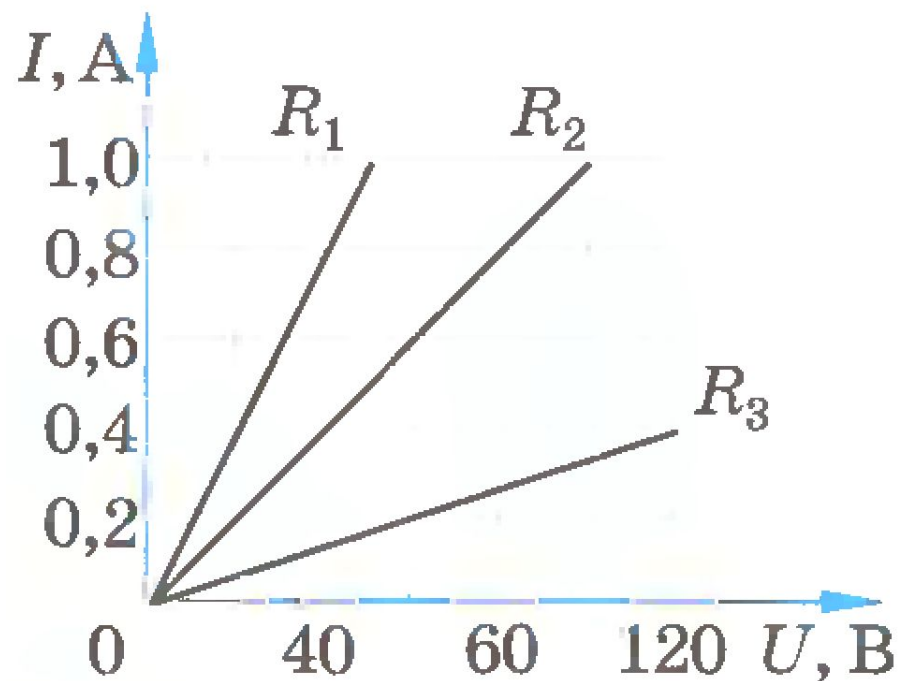


*AB, CD, EF – различные проводники, которые отличаются толщиной и материалом*

**$R$**  – обозначение  
сопротивления  
 $[R] = [\text{Ом}]$ , Ом – ом



$$R_1 < R_2 < R_3$$



$$1 \text{ мОм} = 0,001 \text{ Ом};$$

$$1 \text{ кОм} = 1000 \text{ Ом};$$

$$1 \text{ МОм} = 1\,000\,000 \text{ Ом}.$$



# Сопротивление

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

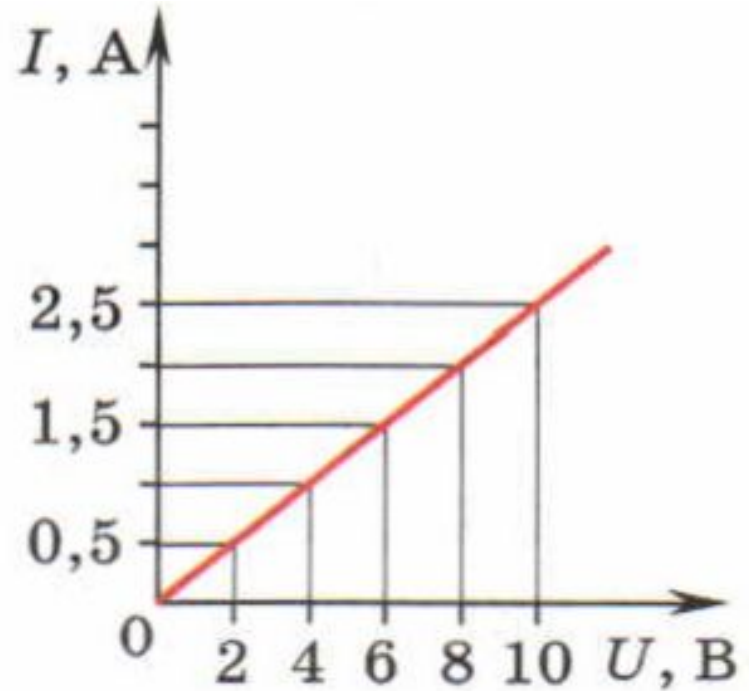
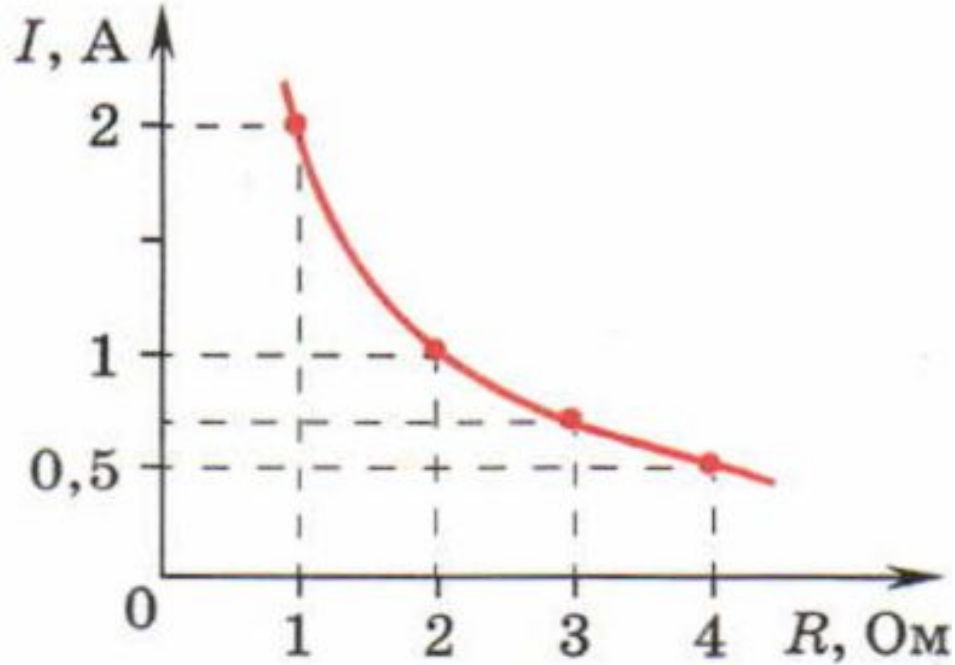
- сопротивление

$\rho$  – удельное сопротивление

$$[\rho] = [\text{Ом} \cdot \text{м}]$$

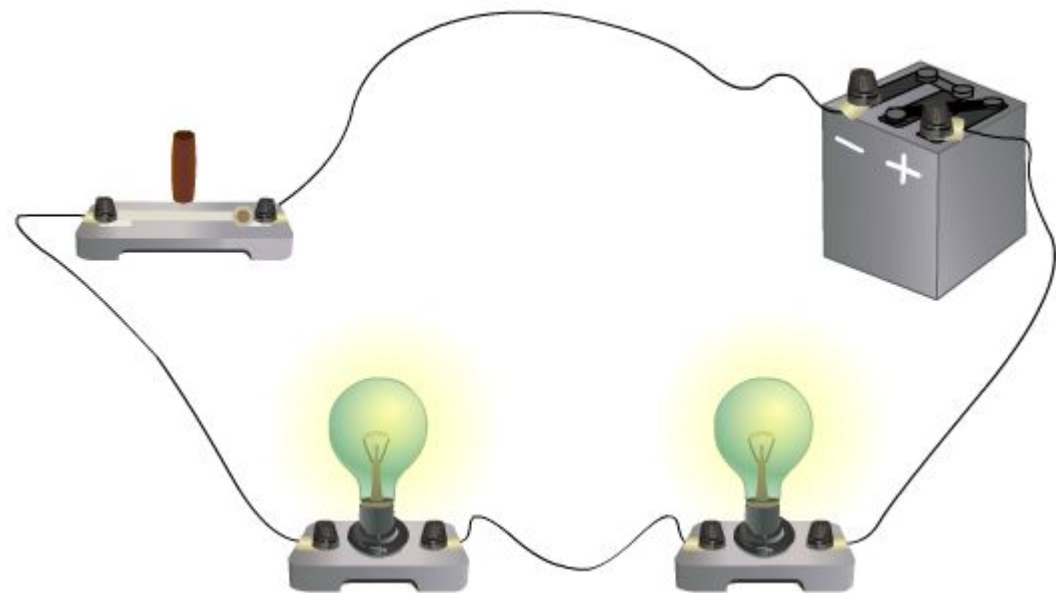
*Удельное сопротивление — скалярная физическая величина, численно равная сопротивлению однородного цилиндрического проводника единичной длины и единичной площади.*

# Закон Ома

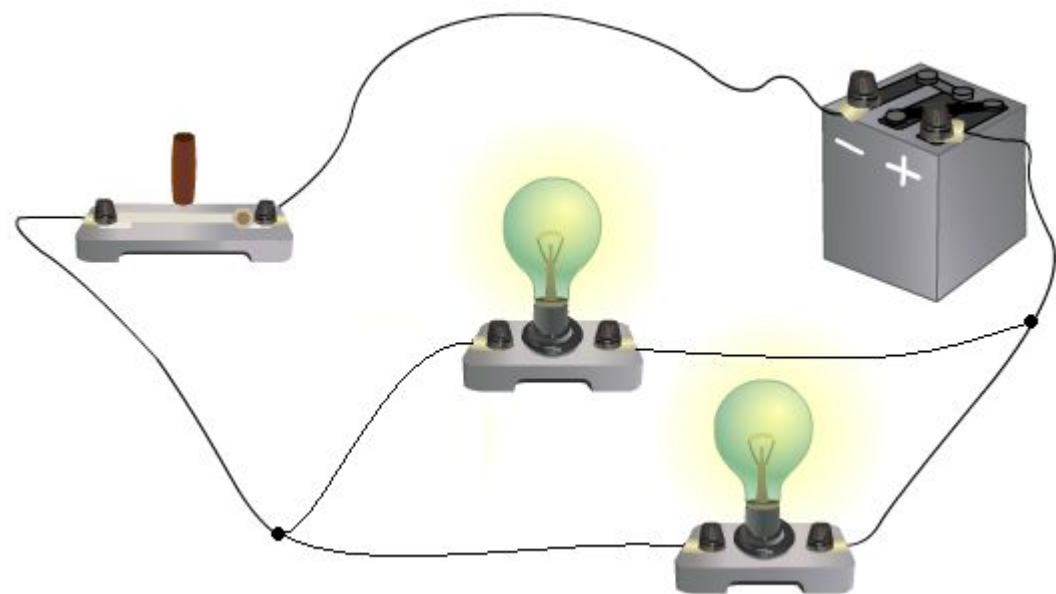


$$I = \frac{U}{R}$$

- закон Ома для участка цепи

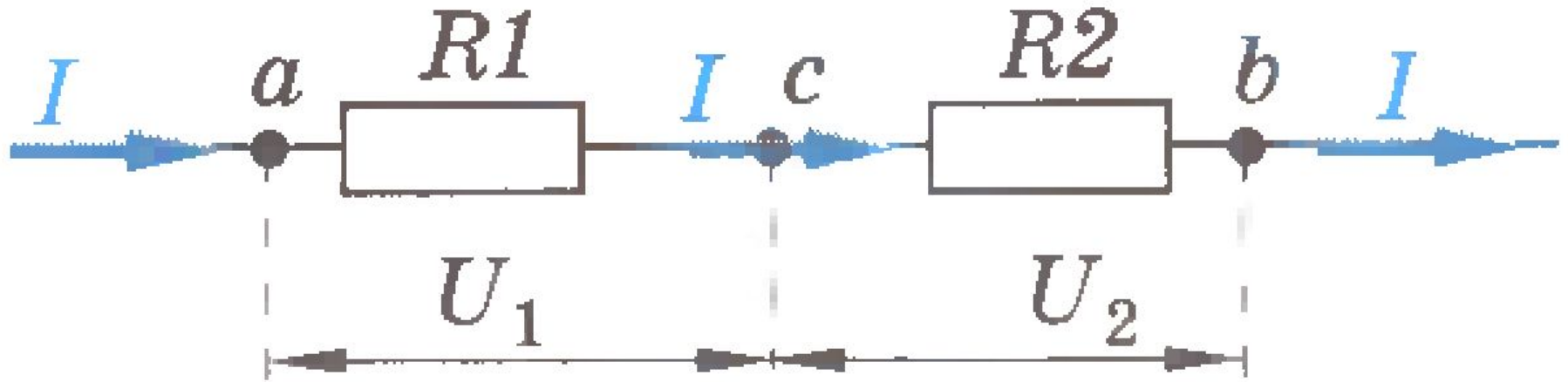


***Последовательное  
соединение  
лампочек***



***Параллельное  
соединение  
лампочек***

*Последовательное соединение проводников — соединение, при котором конец предыдущего проводника соединяется с началом только одного — последующего.*

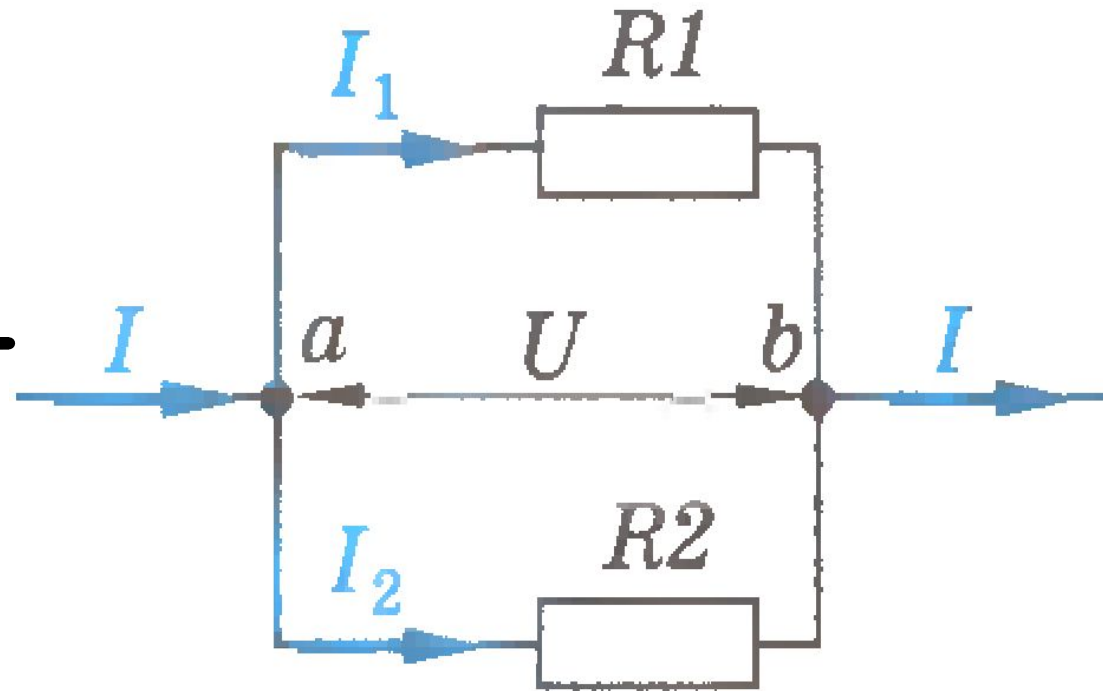


$$\left. \begin{aligned} I_1 &= I_2 = I \\ U &= U_1 + U_2 \\ R &= R_1 + R_2 \end{aligned} \right\}$$

**Законы тока при  
последовательном  
соединении**

Параллельное соединение проводников — соединение, при котором все проводники подключены между одной и той же парой точек (узлами).

$$\left. \begin{aligned} U &= U_1 = U_2 \\ I &= I_1 + I_2 \\ R &= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \end{aligned} \right\}$$



**Законы тока при  
параллельном  
соединении**

*Источник тока — устройство, разделяющее положительные и отрицательные заряды.*

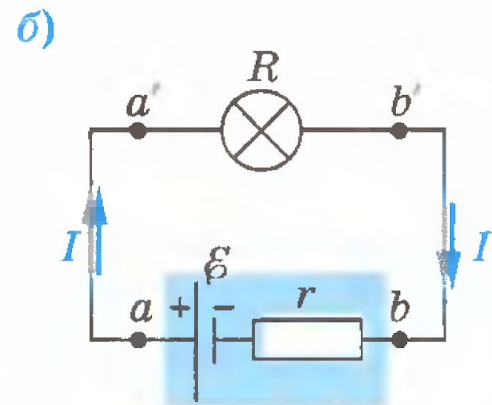
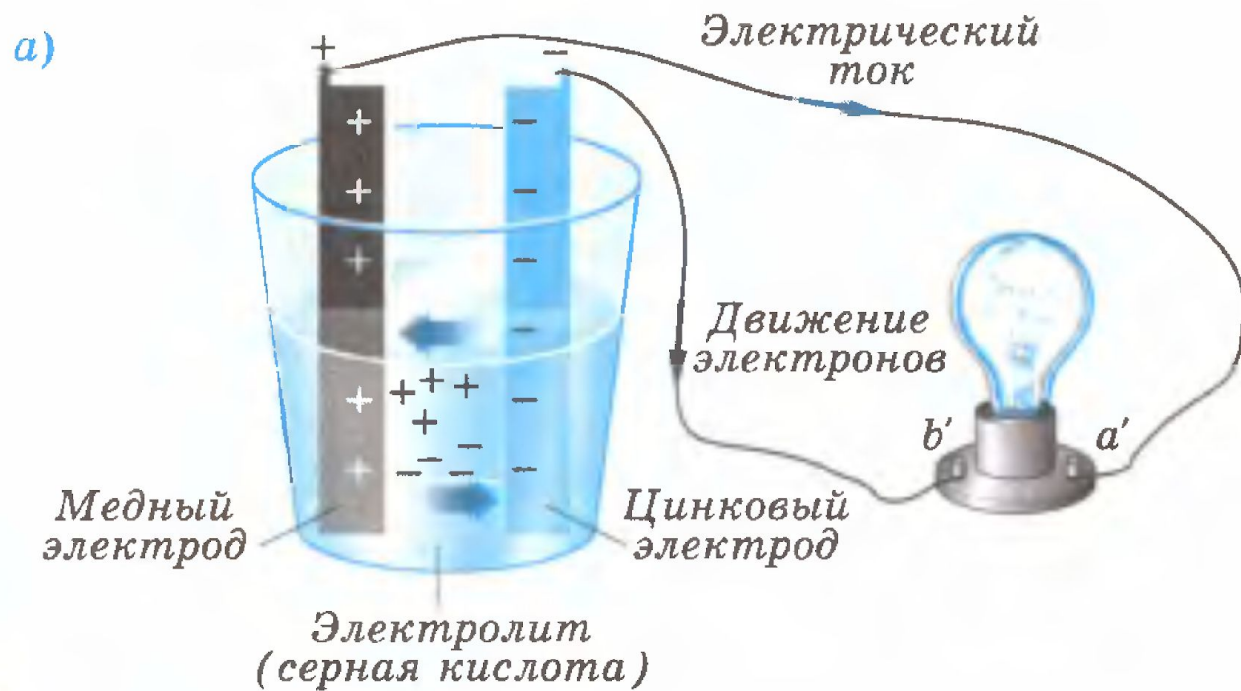
*ЭДС — скалярная физическая величина, равная отношению работы сторонних сил по перемещению положительного заряда от отрицательного полюса источника к положительному к величине этого заряда:*

$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст}}}{q}.$$

$$\mathcal{E} = U.$$

*ЭДС равна напряжению между полюсами разомкнутого источника тока.*





## Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником

Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R}.$$



# ***Работа и мощность тока***

$$A = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t = I U t - \text{работа тока}$$

***A*** – обозначение работы тока

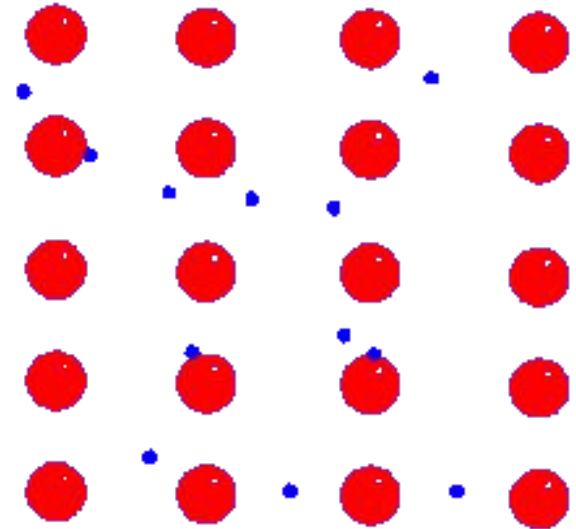
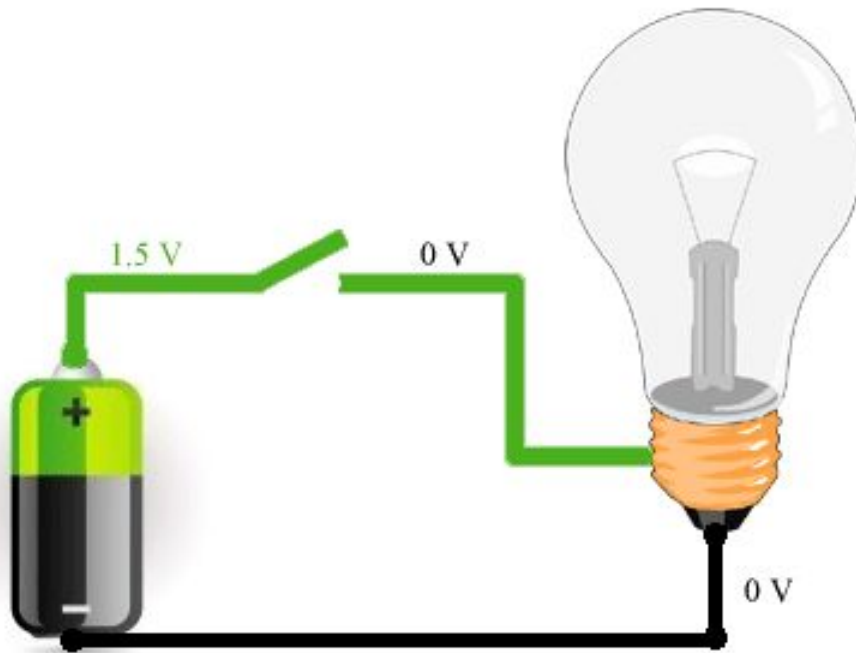
$$[A] = [Q] = [Дж]$$

$$P = I^2 R = \frac{U^2}{R} = I U - \text{мощность тока}$$

***P*** – обозначение мощности

$$[P] = [Вт], \text{Вт} - \text{ватт}$$

# Закон Джоуля-Ленца



## Закон Джоуля—Ленца

*Количество теплоты, выделяемое в проводнике с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения по нему тока:*

$$Q = I^2 R t.$$



***Спасибо  
за внимание!***