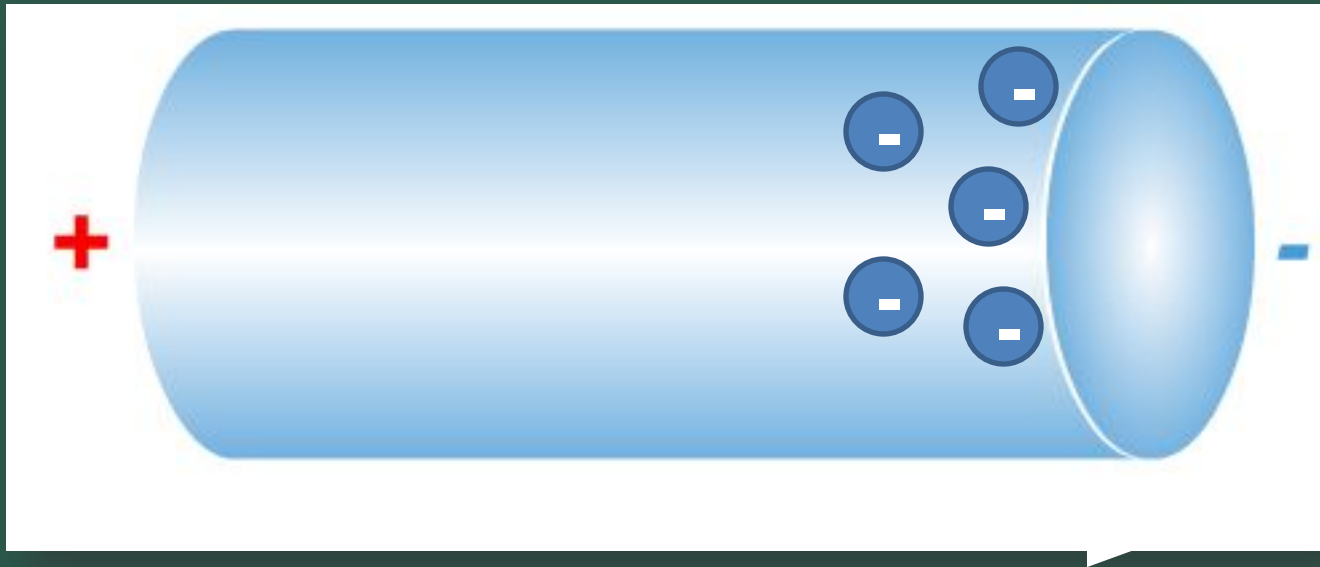


**Закон Ома для участка цепи.
Сопротивление.
Последовательное и
параллельное соединение
проводников**

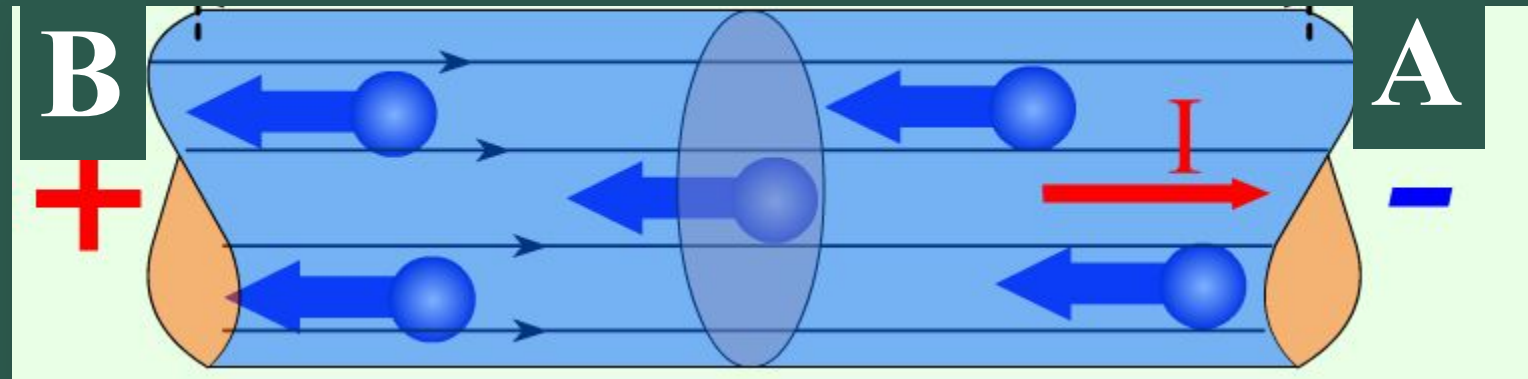
Сила тока



I

- Электрический ток возникает при упорядоченном перемещении свободных электронов или ионов.
- За направление принимают направление движения положительно заряженных частиц. Если ток образован движением отрицательно заряженных частиц, то направление тока считают противоположным движению частиц.

Сила тока

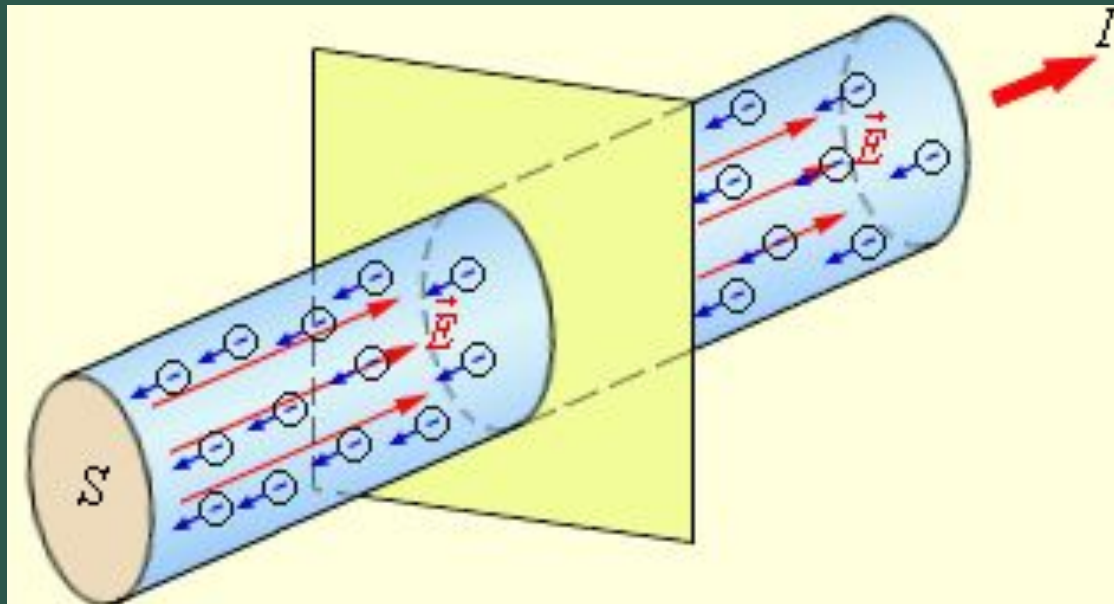


- Количественной мерой электрического тока служит сила тока I – **скалярная физическая величина, равная отношению заряда Δq , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt , к этому**

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

Сила тока

- Если сила тока и его направление не изменяются со временем, то такой ток называется постоянным



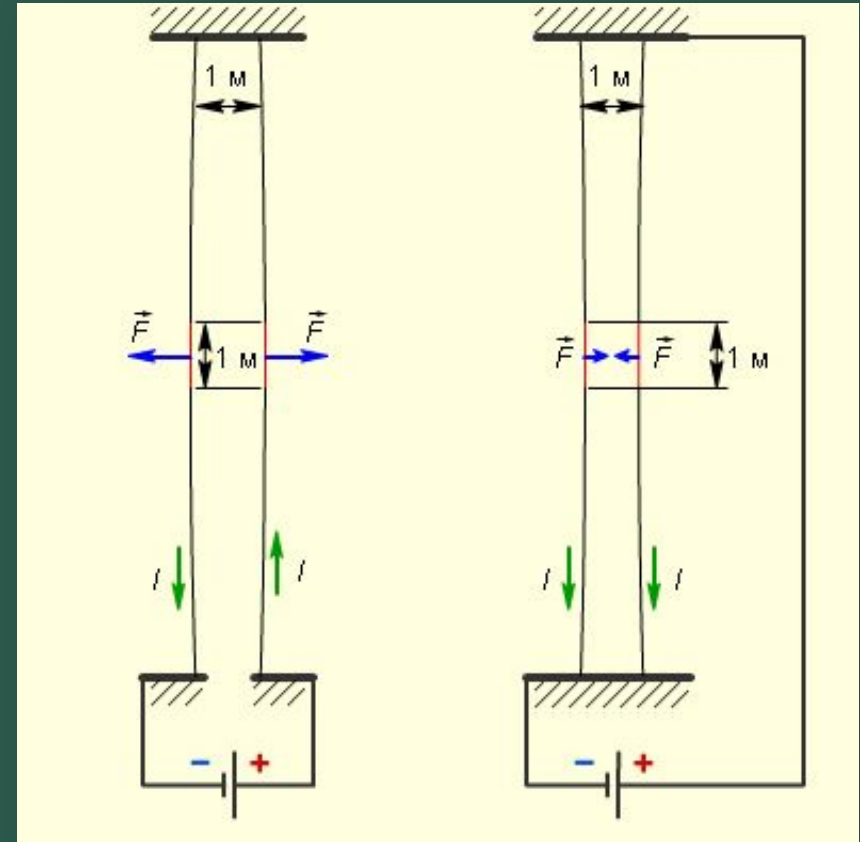
Сила тока в связи со скоростью электронов

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q_0 n S \Delta l v}{\Delta l}$$

$$I = q_0 n v S$$

Единицы силы тока

Ампер – сила тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, вызвал бы между этими проводниками силу магнитного взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр



Условия существования тока

**Электрический
ток**

```
graph LR; A[Электрический ток] --- B[Наличие свободных заряженных частиц]; A --- C[Наличие электрического поля];
```

**Наличие
свободных
заряженных
частиц**

**Наличие
электрического
поля**

Закон Ома для участка цепи

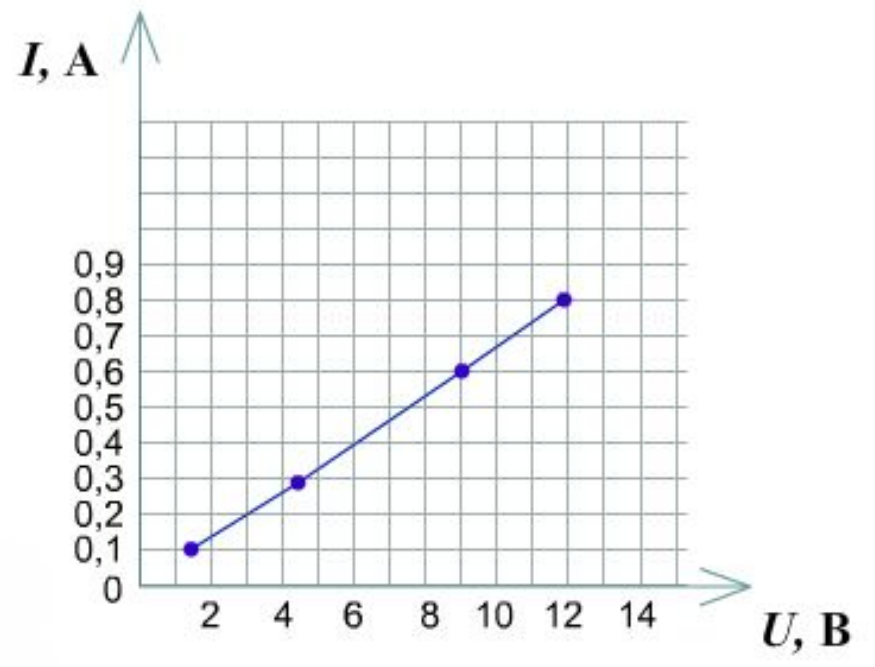
1827 г. –
установлена
связь между
силой тока,
напряжением и
сопротивлением



Georgas OMAS
1787–1854

Зависимость силы тока от напряжения

$U, \text{В}$	$I, \text{А}$
1,5	0,1
4,5	0,3
9	0,6
12	0,8



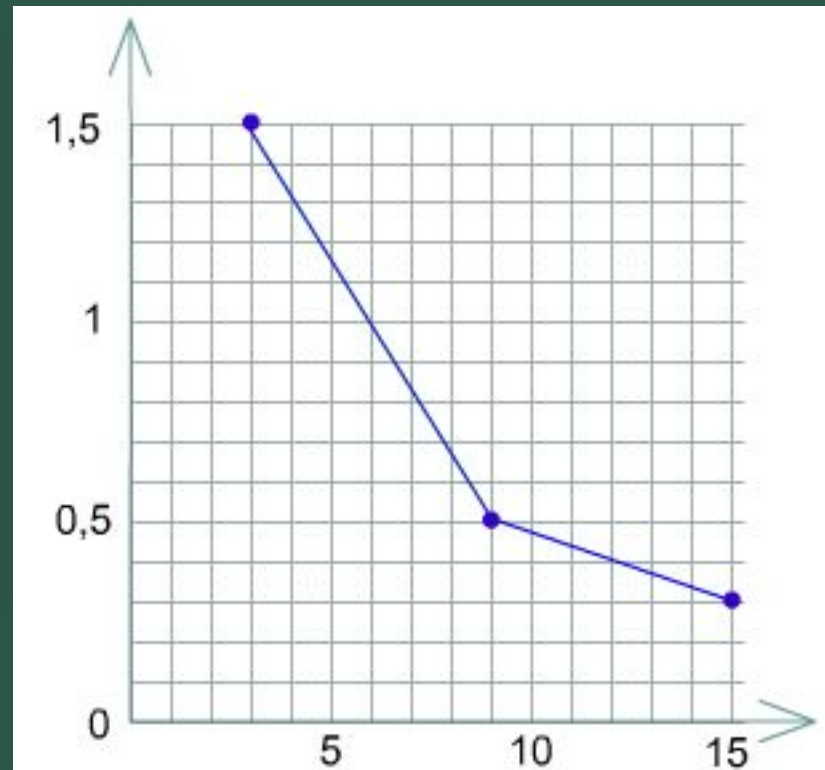
$$I \sim U$$

Зависимость силы тока от сопротивления

Результаты

$R, \text{ Ом}$	$I, \text{ А}$
3	1,5
9	0,5
15	0,3

$$I \sim \frac{1}{R}$$



Закон Ома для участка цепи

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

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

Сопротивление

Сопротивление – основная характеристика проводника, представляющая собой меру противодействия проводника направленному движению электрических зарядов

Сопротивление

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

- ρ - удельное сопротивление проводника (зависит от рода вещества) – [Ом · мм²/м];
- l – длина проводника – [м];
- S – площадь сечения проводника – [мм²]

Сопротивление

Проводник имеет сопротивление 1 Ом,
если при разности потенциалов 1 В в нем
возникает сила тока в 1 А

Зависимость удельного сопротивления материала от температуры

При нагревании размеры проводника меняются мало, а в основном меняется удельное сопротивление.

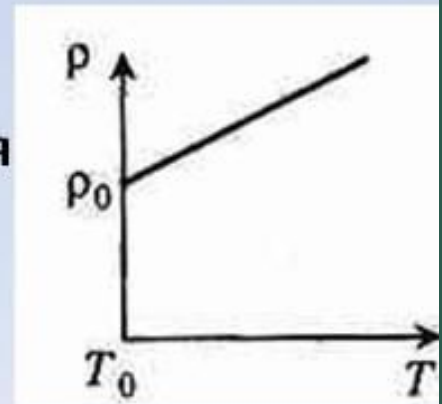
Удельное сопротивление проводника зависит от температуры:

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$$

где ρ_0 - удельное сопротивление при 0 градусов,

t - температура,

α - температурный коэффициент сопротивления (т.е. относительное изменение удельного сопротивления проводника при нагревании его на один градус)



Проводимость

$$G = \frac{1}{R}$$

- Величина, обратная сопротивлению, есть электрическая **проводимость**.

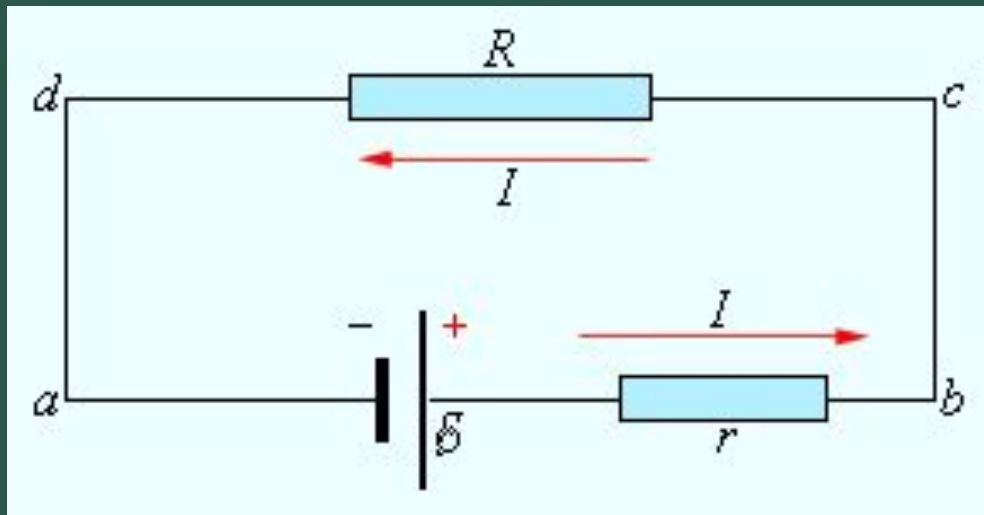
Виды соединений проводников

```
graph TD; A[Виды соединений проводников] --- B[Последовательное]; A --- C[Параллельное]
```

Последовательное

Параллельное

Последовательное соединение проводников

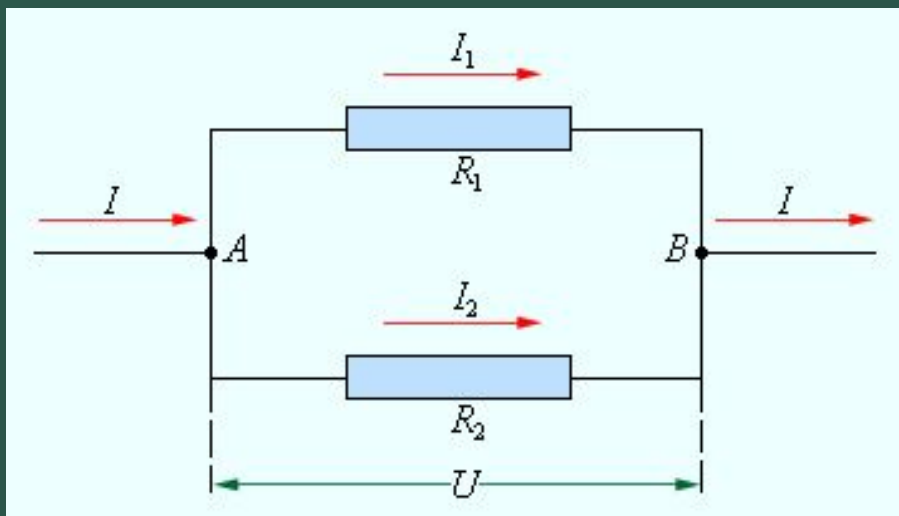


$$I=I_1=I_2$$

$$U=U_1+U_2$$

$$R=R_1+R_2$$

Параллельное соединение



$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$