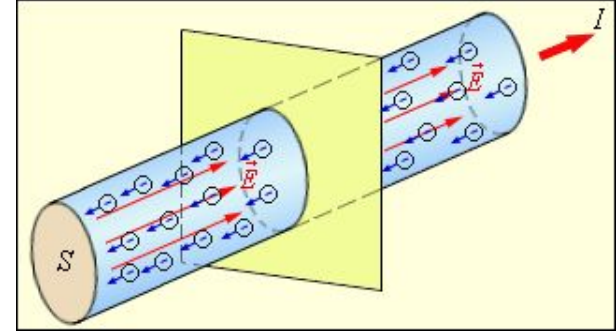


**Закон Ома.  
Расчёт сопротивления  
проводника.**

**8 класс**

- **Электрический ток** –  
упорядоченное



движение заряженных частиц.

- **Действия электрического  
тока**

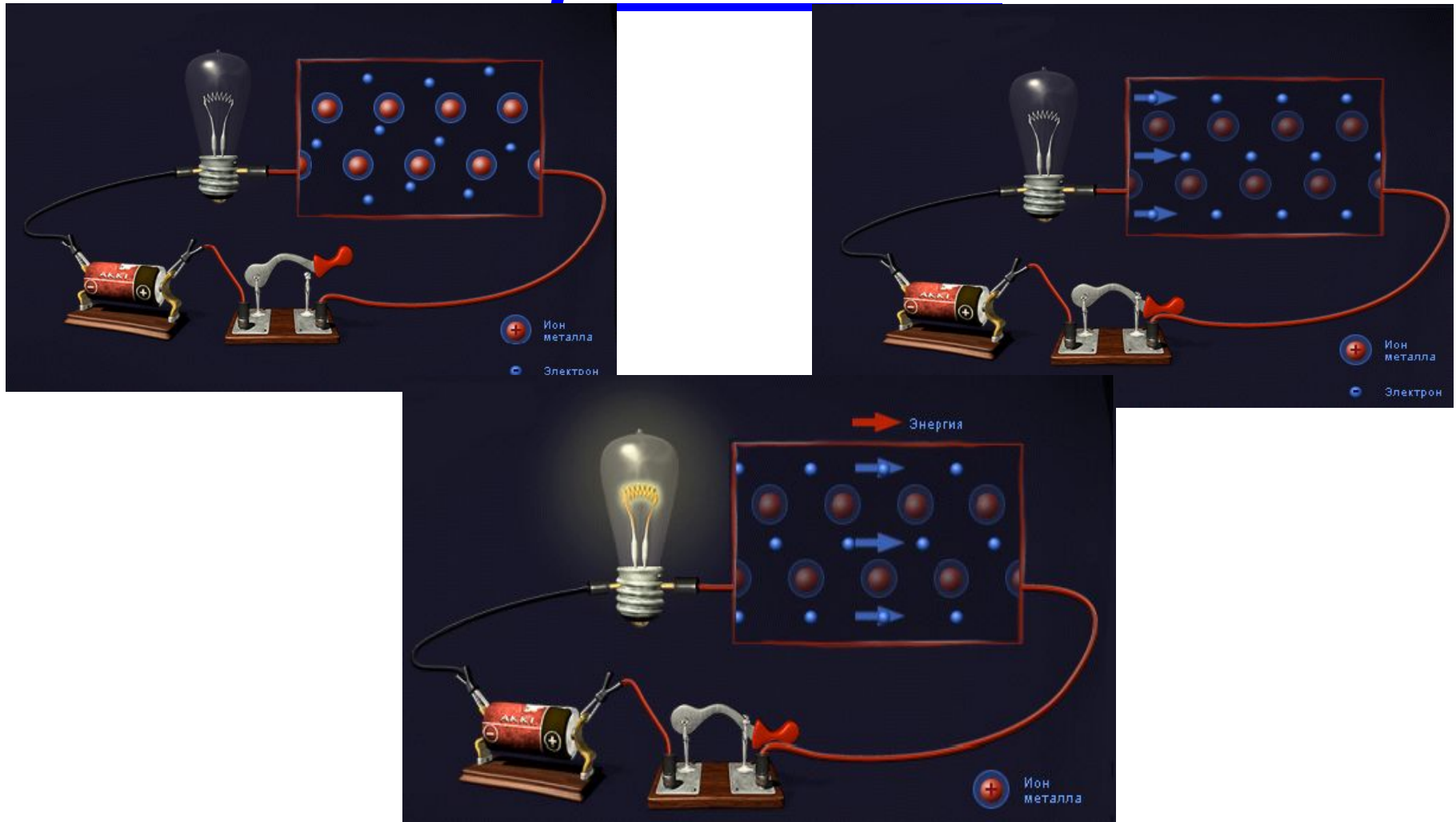
- **Тепловое**

- **Химическое**

- **Магнитное**



# Движение электронов в проводнике



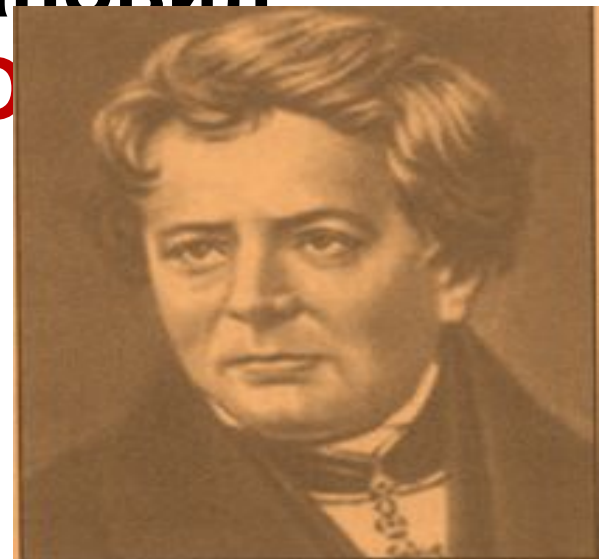
Направление электрического

# Закон Ома для участка цепи

- **Опыты показывают, что *сила тока, напряжение и сопротивление – величины, связанные между собой.***

**Впервые эту связь установил немецкий физик **Георг О****

( 1787 – 1854 )



# Характеристики электрического тока

Физическая величина численно равная отношению заряда, проходящего через поперечное сечение проводника, к этому заряду **сила тока.**

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

Физическая величина численно равная отношению работы, Совершаемой электрическим полем по перемещению заряда, к модулю этого заряда – **напряжение.**

$$U = \frac{A}{q}$$

Физическая величина, Характеризующая Взаимодействие движущихся в проводнике электронов и ионов в узлах кристаллической решётки – **сопротивление.**

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

*Буквенное обозначение величины*

I

U

R

*Что характеризует?*

Электрический  
ТОК

Источник тока

Проводник

*Как обозначается основная единица измерения?*

A

B

Ом

*Чему равна единица измерения?*

$1A=1Кл/1с$

$1B=1Дж/1Кл$

$1Ом=1B/1A$

*Название прибора для измерения физической величины*

Амперметр

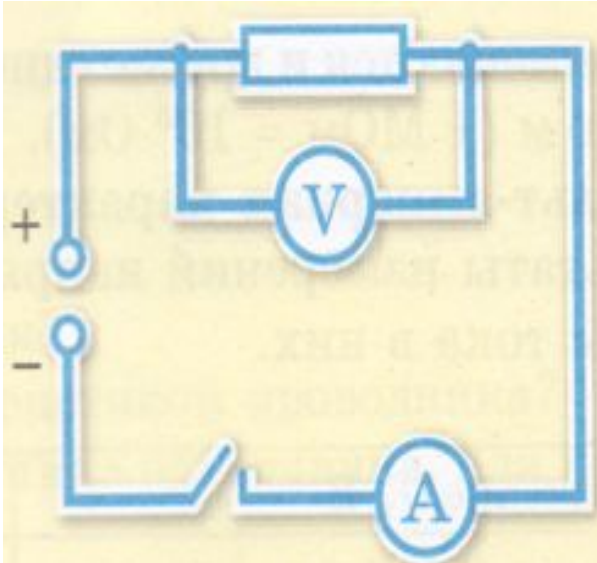
Вольтметр

Омметр

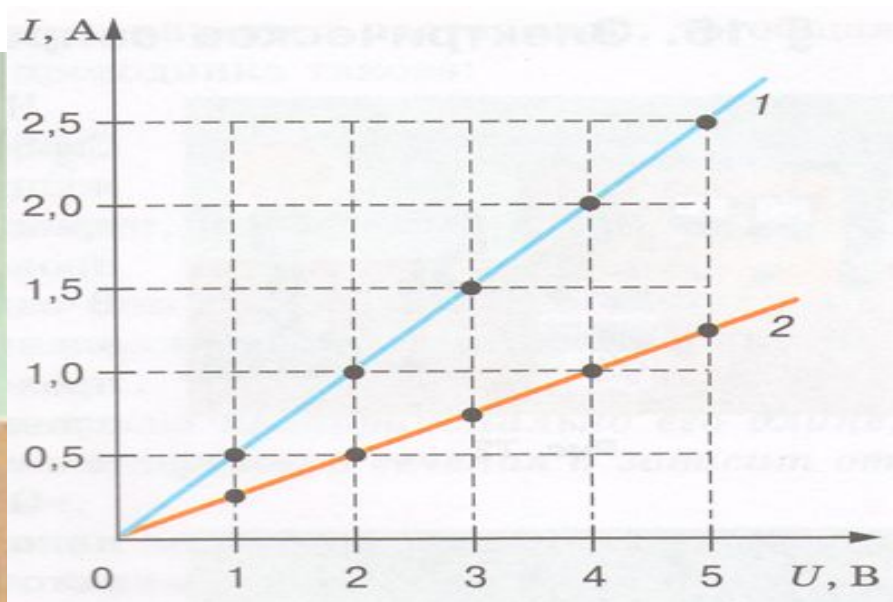
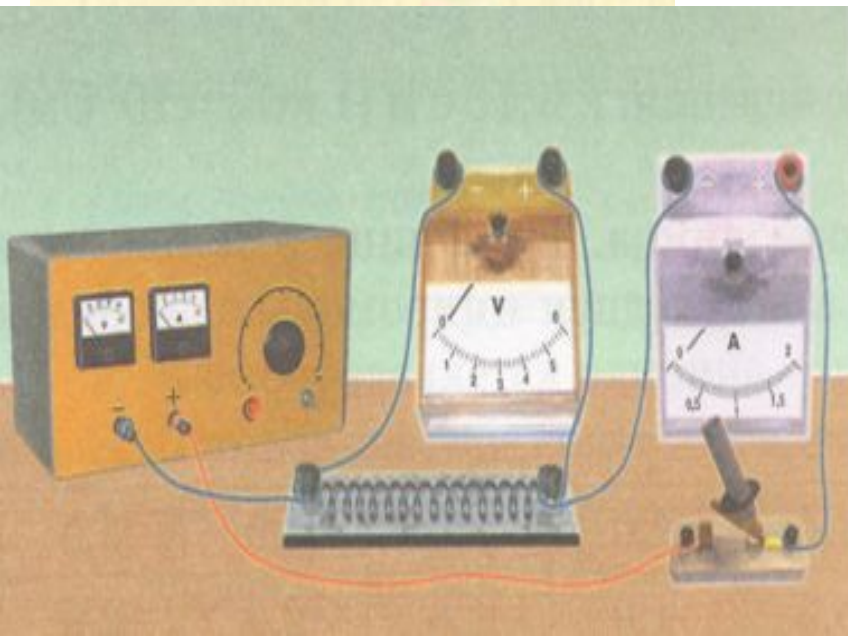
# Графики зависимости $I$ от $U, R$

1. Чем больше  $U$ , тем больше  $I$ , при этом  $R = \text{const}$  (При неизменном сопротивлении сила тока прямо пропорциональна напряжению: Чем больше напряжение на концах участка цепи, тем больше сила тока на этом участке.)
2. Чем больше  $R$ , тем меньше  $I$ , при этом  $U = \text{const}$  (При неизменном напряжении сила тока обратно пропорциональна сопротивлению: чем больше сопротивление участка цепи, тем меньше сила тока в нем.) (нарисовать)

# Рассмотрим электрическую цепь



<b>Напряжение, U, В</b>	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
<b>Сила тока, I, А</b> (Первый проводник)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
<b>Сила тока, I, А</b> (Второй проводник)	0	0,25	0,50	0,75	1,0	1,25





# Электрическое

## сопротивление

$R$  - электрическое сопротивление – физическая величина, определяющая зависимость силы тока от свойств проводника:

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

$$\text{СИ : } [R] = \frac{1 \text{ В}}{1 \text{ А}} = 1 \text{ Ом}$$

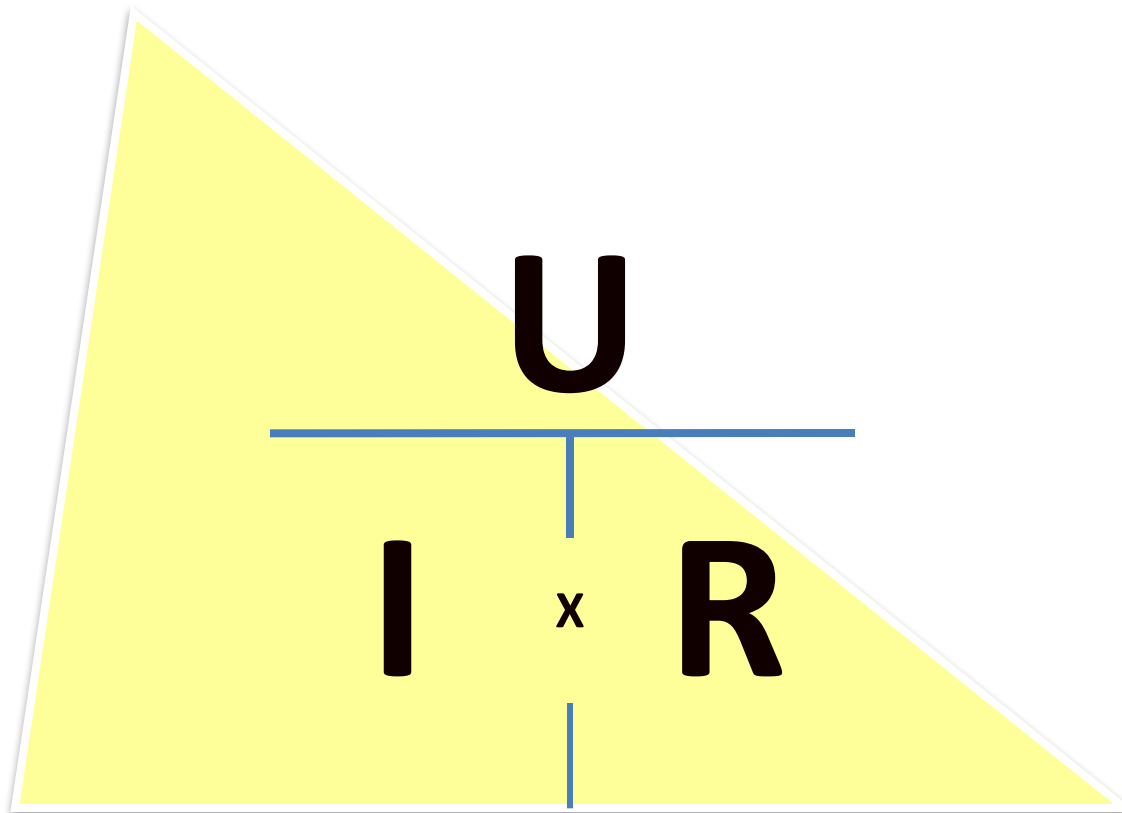
- **1 Ом** – сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах 1 В сила тока равна 1 А.

# Формула и формулировка закона Ома

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

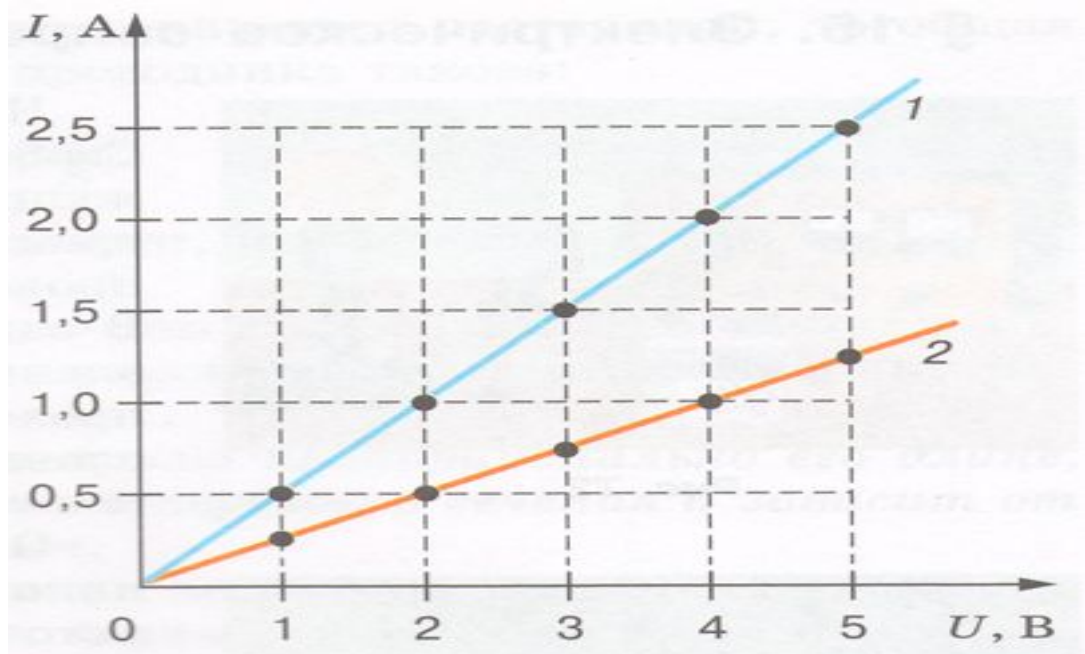
Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна электрическому напряжению на концах участка **и** обратно пропорциональна электрическому сопротивлению данного участка цепи.

# Треугольник формул



# Вольт-амперная характеристика проводника

- График, выражающий зависимость силы тока от напряжения, называется **вольт-амперной характеристикой** проводника.

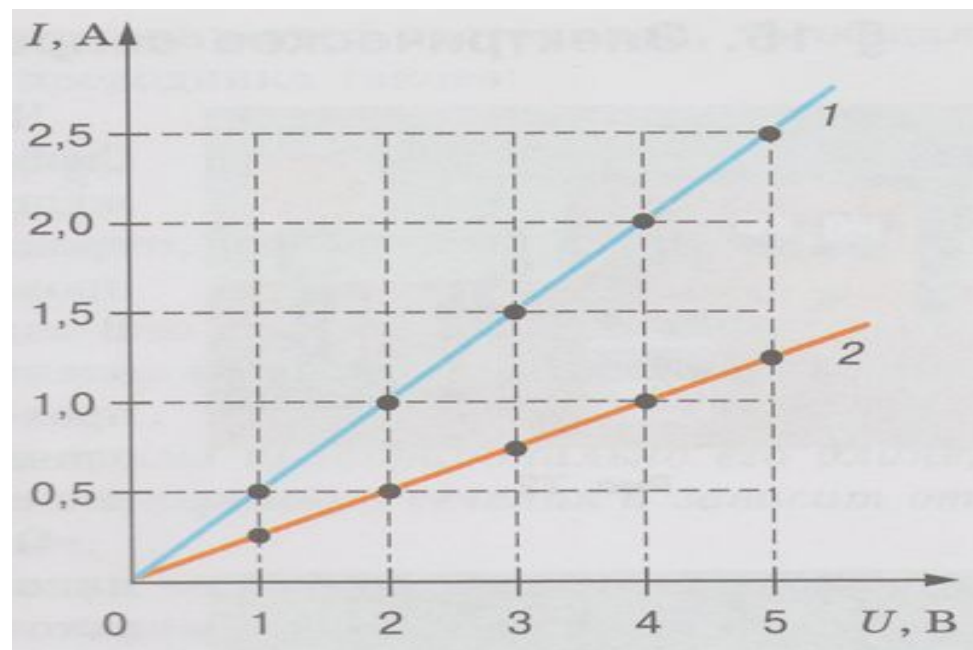


**Используя формулу расчета сопротивления проводника и опытные данные , определите сопротивление проводников**

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

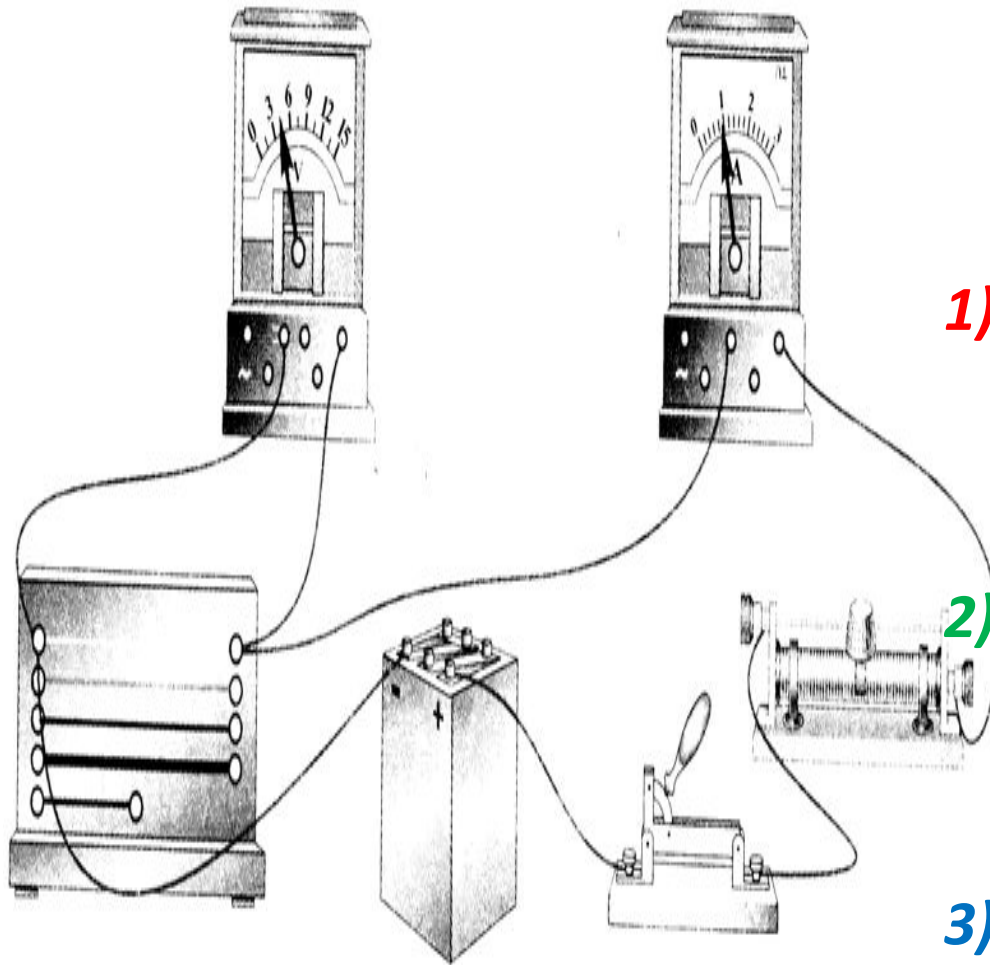
$$R_1 = \frac{1 \text{ В}}{0,5 \text{ А}} = 2 \text{ Ом};$$

$$R_2 = \frac{1 \text{ В}}{0,25 \text{ А}} = 4 \text{ Ом}.$$



***Чем меньше сопротивление проводника, тем круче проходит его вольт-амперная характеристика***

# Расчет сопротивления проводника



- В цепь источника тока по очереди включали различные проводники:
- 1) **никелиновые** проволоки одинаковой толщины, но различной длины;
  - 2) **никелиновые** проволоки одинаковой длины, но различной толщины;
  - 3) **никелиновую и** нихромовую проволоки одинаковой длины и

# Опыты показали, что:

- 1) из двух никелиновых проволок одинаковой толщины *более длинная* проволока имеет *большее сопротивление*;
- 2) из двух никелиновых проволок одинаковой длины *большее сопротивление* имеет проволока с *меньшим поперечным сечением*;
- 3) *никелиновая и нихромовая* проволоки одинаковых размеров имеют *разное сопротивление*.

**Ом на опытах установил,  
что:**

***сопротивление  
прямо пропорционально  
длине проводника,  
обратно пропорционально  
площади его поперечного  
сечения  
и зависит  
от вещества проводника.***



# Формула сопротивления проводника

Введем буквенные обозначения:

$\rho$  — удельное сопротивление,

$l$  — длина проводника ,

$S$  — площадь поперечного сечения проводника.

**Формула для расчёта  
сопротивления  
проводника:**

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

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

Зависит от:

- длины проводника;
- площади поперечного сечения;
- материала из которого изготовлен проводник

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad \rho - \text{удельное сопротивление}$$

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

# Удельное сопротивление

- **Сопротивление проводника из данного вещества длиной 1 м и площадью  $1\text{ м}^2$  поперечного сечения называется **удельным сопротивлением** этого вещества.**

# Формулы

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

$$l = \frac{RS}{\rho}$$

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

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

# Единицы измерения

- СИ:  $[\rho] = \frac{1 \text{ Ом} \cdot 1 \text{ м}^2}{\text{м}} = 1 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

- *На практике чаще используется:*

$$[\rho] = \frac{1 \text{ Ом} \cdot 1 \text{ мм}^2}{\text{м}}$$

Формула расчета  
сопротивления  
проводника (Ом)

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

Длина  
проводника  
в метрах

Удельное сопротивление проводника – сопротивление проводника длиной 1 метр и площадью поперечного сечения 1 мм<sup>2</sup>.

Единица измерения (Ом·мм<sup>2</sup>)/м – это табличное значение. Формула:  $\rho =$

$$(R \cdot S) / l$$

Площадь  
поперечного  
сечения  
проводника в мм<sup>2</sup>.

Если сечение – круг, то

$$S = \pi \cdot r^2$$

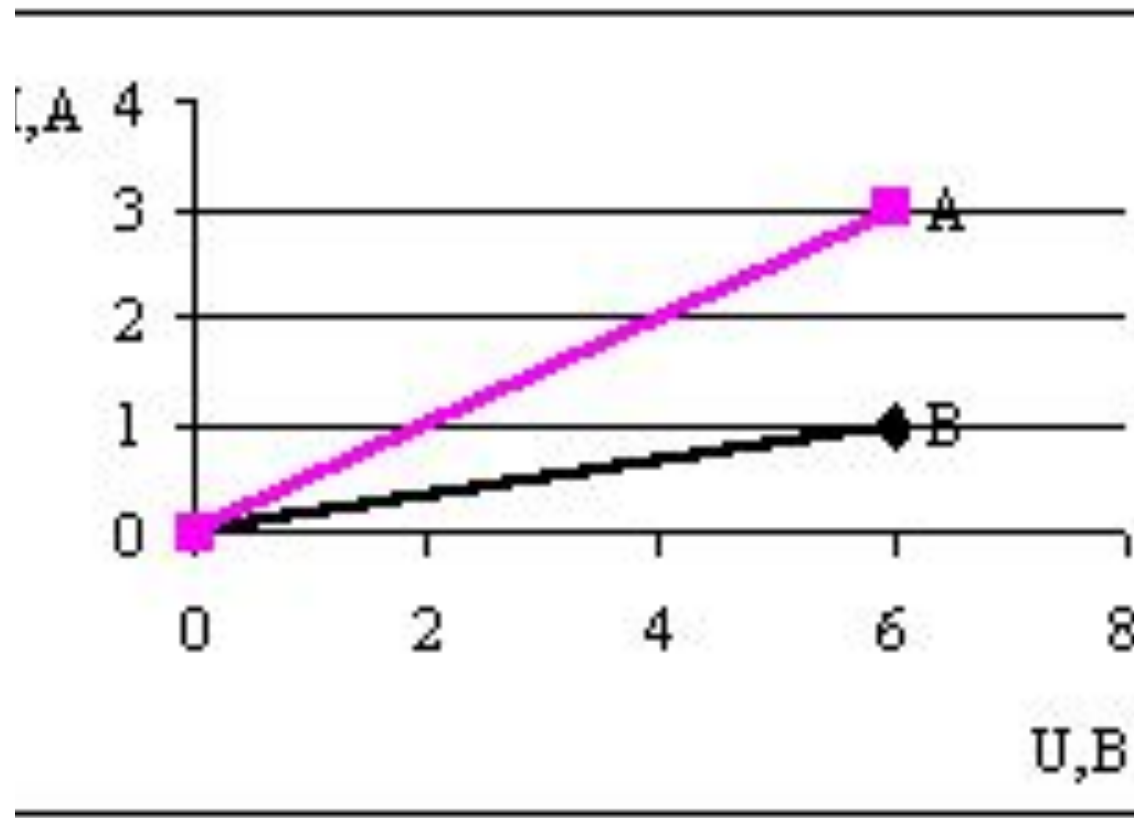
В таблице 8 приведены значения удельных сопротивлений некоторых веществ при 20 °С. Удельное сопротивление с изменением температуры меняется. Опытным путем было установлено, что у металлов, например, удельное сопротивление с повышением температуры увеличивается.

Таблица 8

*Удельное электрическое сопротивление некоторых веществ,*

$$\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \quad (\text{при } t = 20 \text{ }^\circ\text{C})$$

Серебро	0,016	Никелин	0,40	Нихром	1,1
Медь	0,017	(сплав)		(сплав)	
Золото	0,024	Манганин	0,43	Фехраль	1,3
Алюминий	0,028	(сплав)		(сплав)	
Вольфрам	0,055	Константан	0,50	Графит	13
Железо	0,10	(сплав)		Фарфор	$10^{19}$
Свинец	0,21	Ртуть	0,96	Эбонит	$10^{20}$



На рисунке изображены графики зависимости силы тока от напряжения для двух проводников А и В. Какой из этих проводников обладает большим сопротивлением?



# Задачи на закрепление

Выразите в Омах: 200мОм; 0,5 кОм; 50 Мом; 50 мОм;  
0,03МОм; 3кОм.

$$200\text{мОм}=0,2\text{Ом}$$

$$0,5\text{ кОм}=500\text{Ом}$$

$$50\text{МОм}=50000000\text{ Ом}$$

$$50\text{мОм}=0,05\text{ Ом}$$

$$0,03\text{МОм}=30000\text{ Ом}$$

$$3\text{ кОм}=3000\text{ Ом}$$



# Домашнее задание

- § 44-45, ?? к § § - устно,
- Выучить все новые формулы и определения!
- упр. 20(1,2)