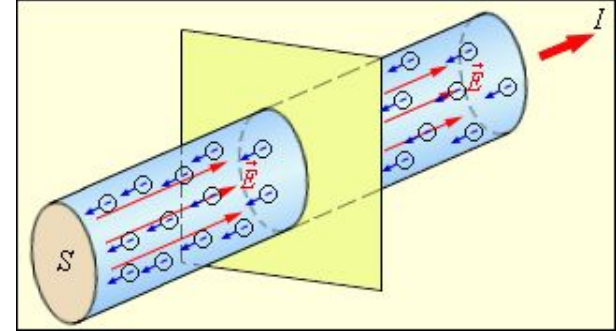


**Закон Ома.
Расчёт сопротивления
проводника.**

8 класс

- **Электрический ток** –
упорядоченное



движение заряженных частиц.

- **Действия электрического
тока**

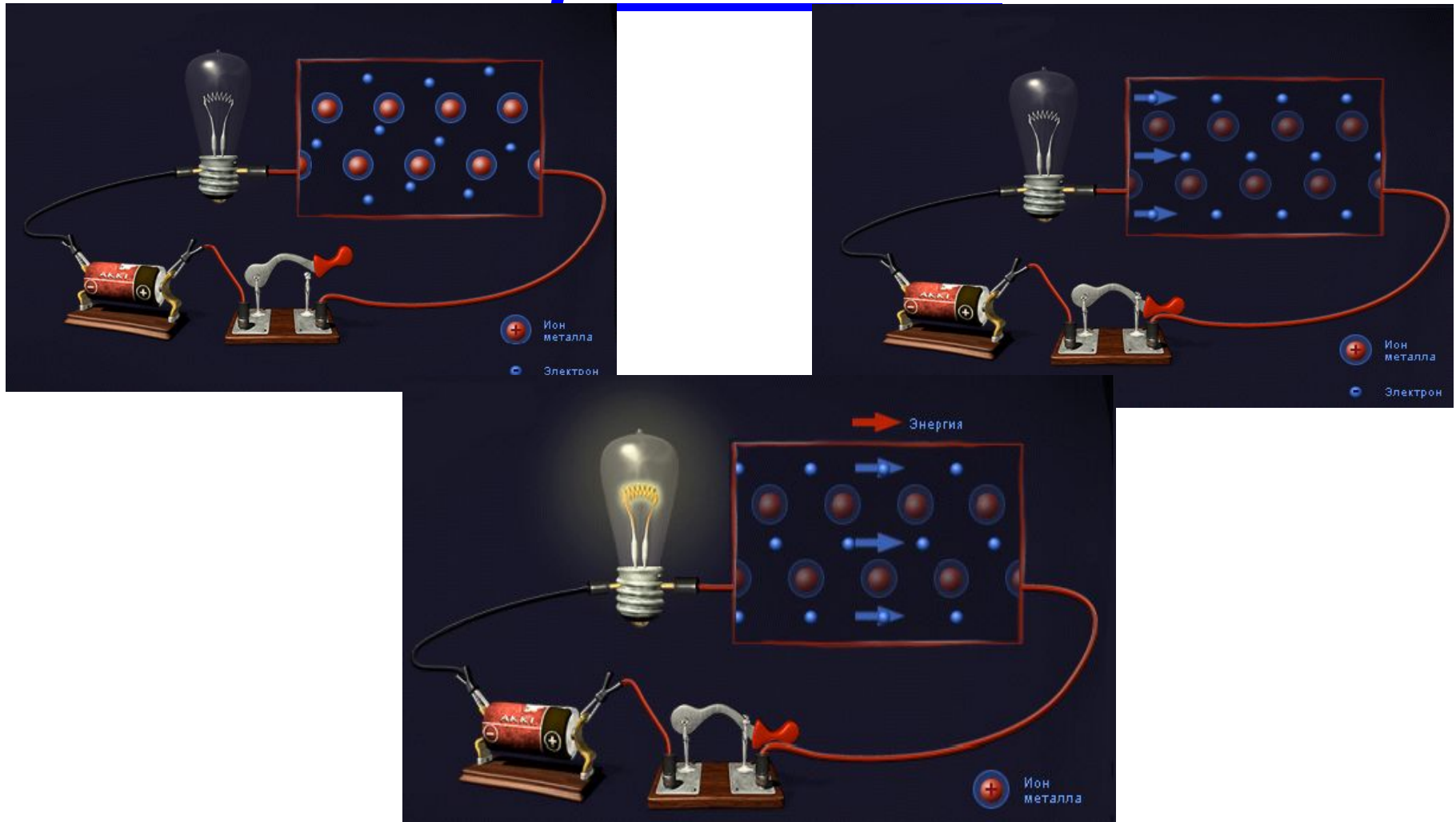
- **Тепловое**

- **Химическое**

- **Магнитное**



Движение электронов в проводнике



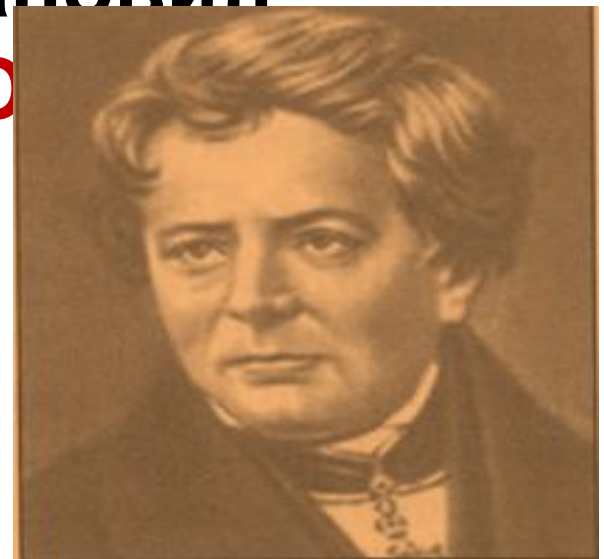
Направление электрического

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

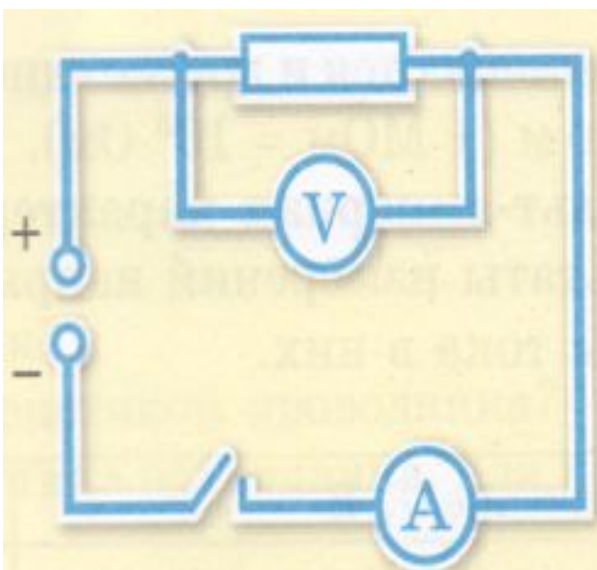
Вольтметр

Омметр

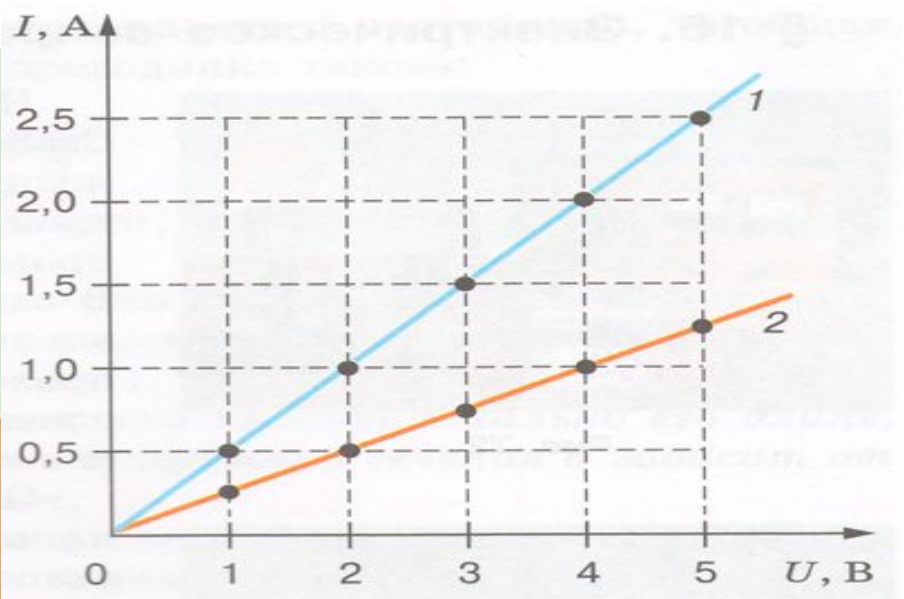
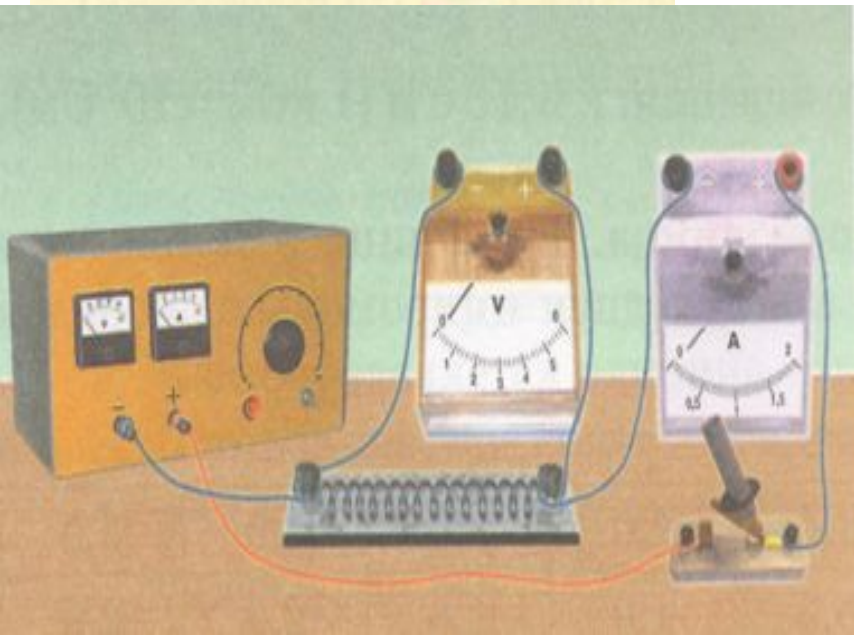
Графики зависимости I от U, R

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



Напряжение, U, В	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Сила тока, I, А (Первый проводник)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Сила тока, I, А (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 прUпроводника:

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

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

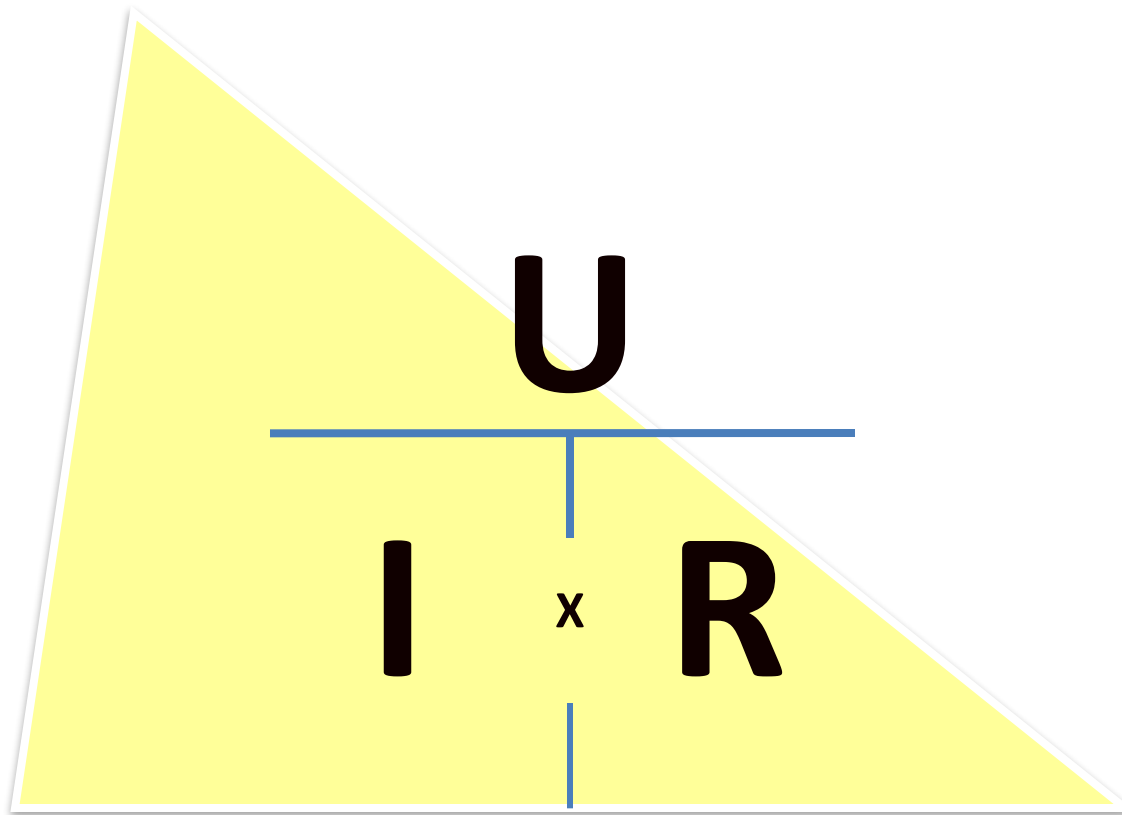
- **1 Ом** – сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах **1 В** сила тока равна **1 А**.

Формула и формулировка закона Ома

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

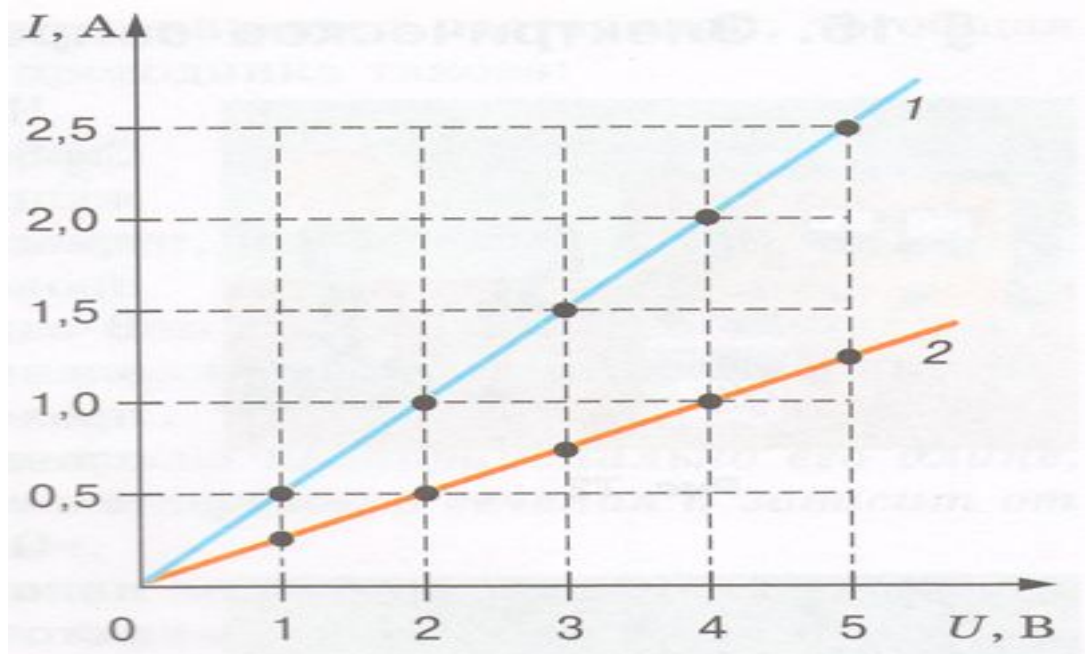
Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна электрическому напряжению на концах участка **и** обратно пропорциональна электрическому сопротивлению данного участка цепи.

Треугольник формул



Вольт-амперная характеристика проводника

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

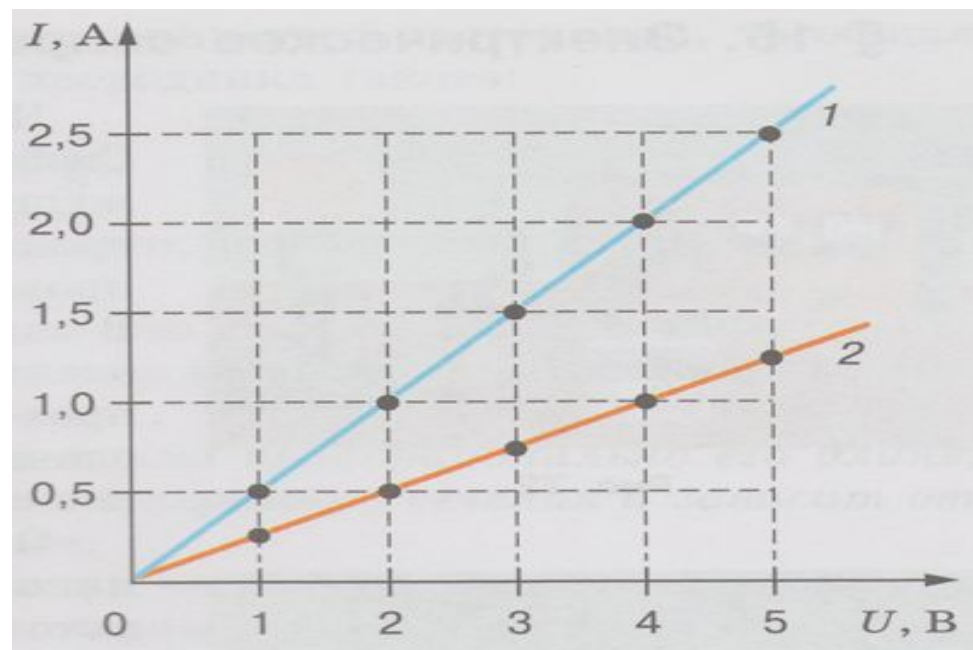


Используя формулу расчета сопротивления проводника и опытные данные , определите сопротивление проводников

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

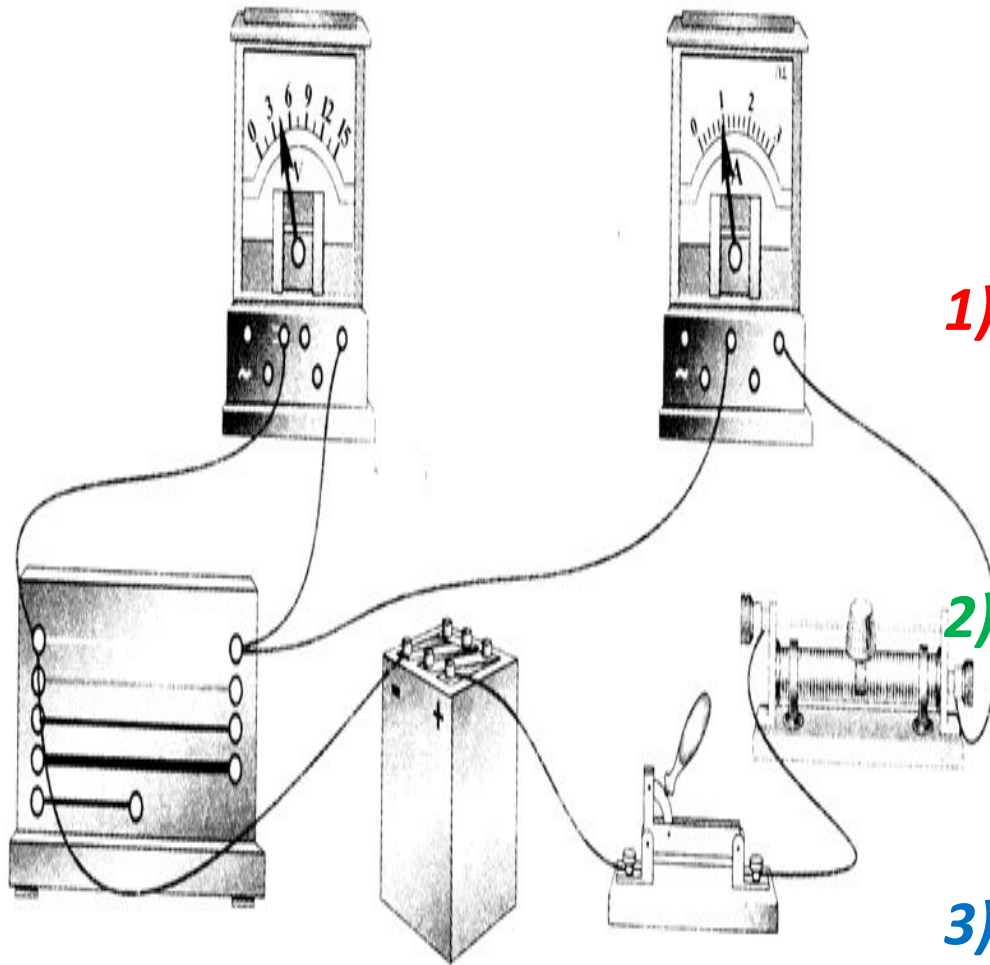
$$R_1 = \frac{1 \text{ В}}{0,5 \text{ А}} = 2 \text{ Ом};$$

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



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:

ρ — 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 м^2 поперечного сечения называется **удельным сопротивлением** этого вещества.**

Формулы

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

```
graph TD; A["R = rho*l/S"] --> B["l = RS/rho"]; A --> C["S = rho*l/R"]; A --> D["rho = RS/l"];
```

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

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

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

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 мм².

Единица измерения (Ом·мм²)/м – это табличное значение. Формула: $\rho =$

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

Площадь
поперечного
сечения
проводника в мм².
Если сечение – круг, то

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

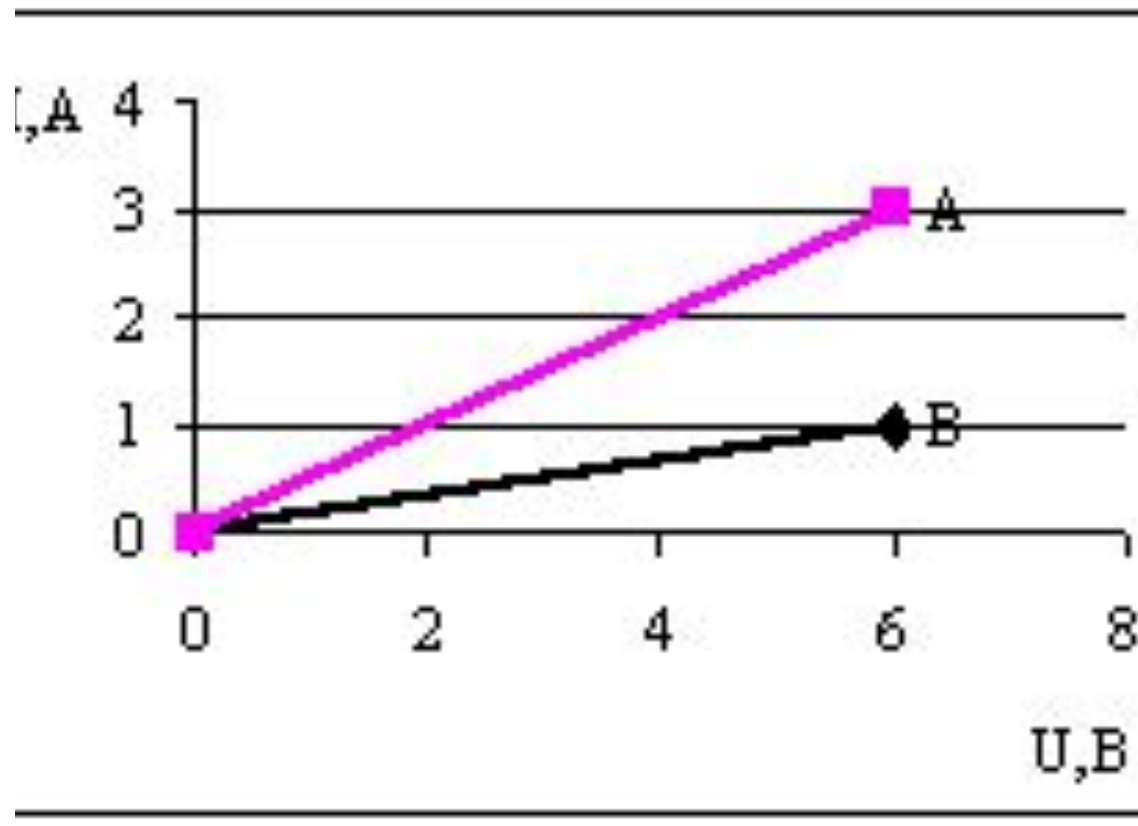
В таблице 8 приведены значения удельных сопротивлений некоторых веществ при 20 °С. Удельное сопротивление с изменением температуры меняется. Опытным путем было установлено, что у металлов, например, удельное сопротивление с повышением температуры увеличивается.

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)