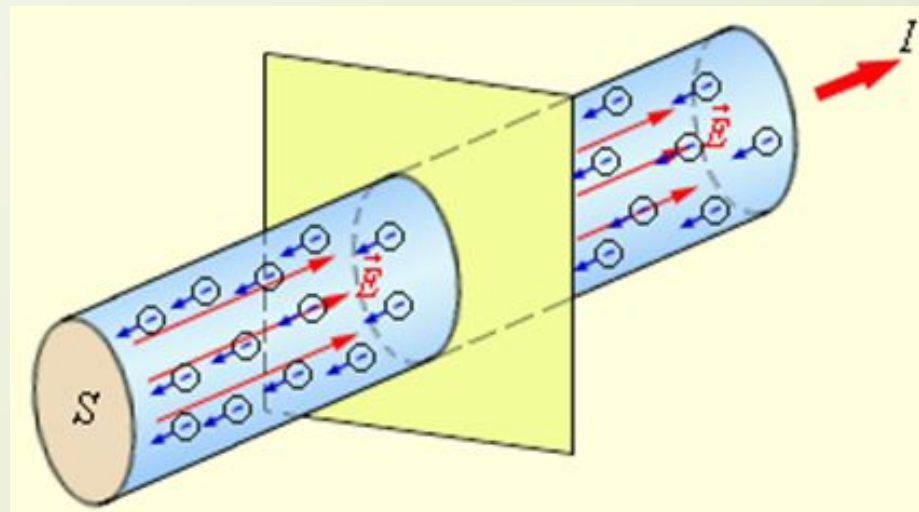


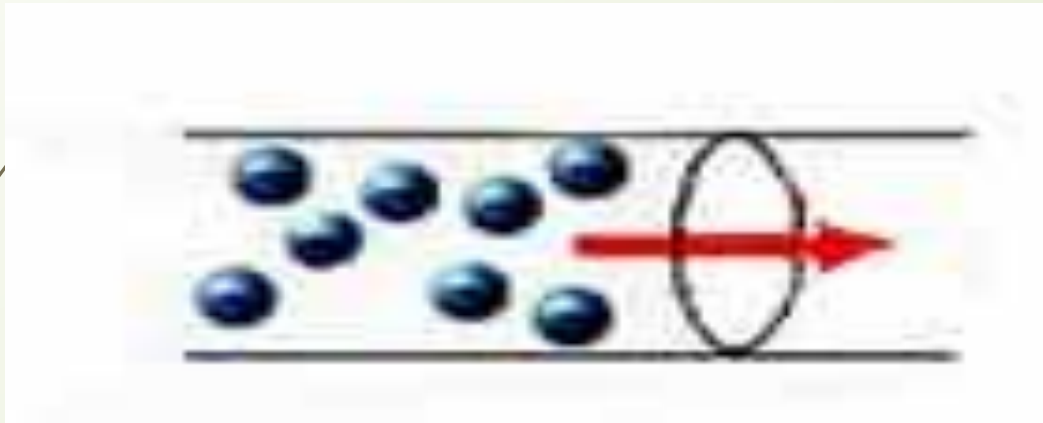
Электрическое сопротивление

- Что представляет собой электрический ток в металлическом проводнике?
- Как вы думаете электроны в металлическом проводнике движутся свободно или встречают препятствие (сопротивление)?



Определение силы тока:

Сила тока – физическая величина, равная отношению **заряда**, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко **времени** его прохождения.



Андре-Мари Ампер



(1775 - 1836)

французский физик и математик

Напряжение

- Электрическое напряжение – физическая величина, характеризующая электрическое поле.

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

Алессандро Вольта –
Итальянский физик и химик.



График зависимости силы тока от напряжения

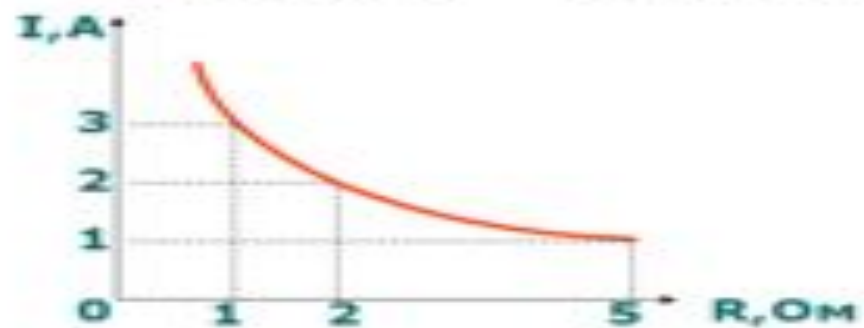
- Сила тока пропорциональна напряжению $I \sim U$
- График – линейная зависимость



I	2	4	8
U	5	10	20

Зависимость силы тока от сопротивления

- Сила тока обратно пропорциональна сопротивлению
- График – ветвь гиперболы



I	3	2	1
R	1	2	5



Закон Ома для участка цепи

Магический треугольник:

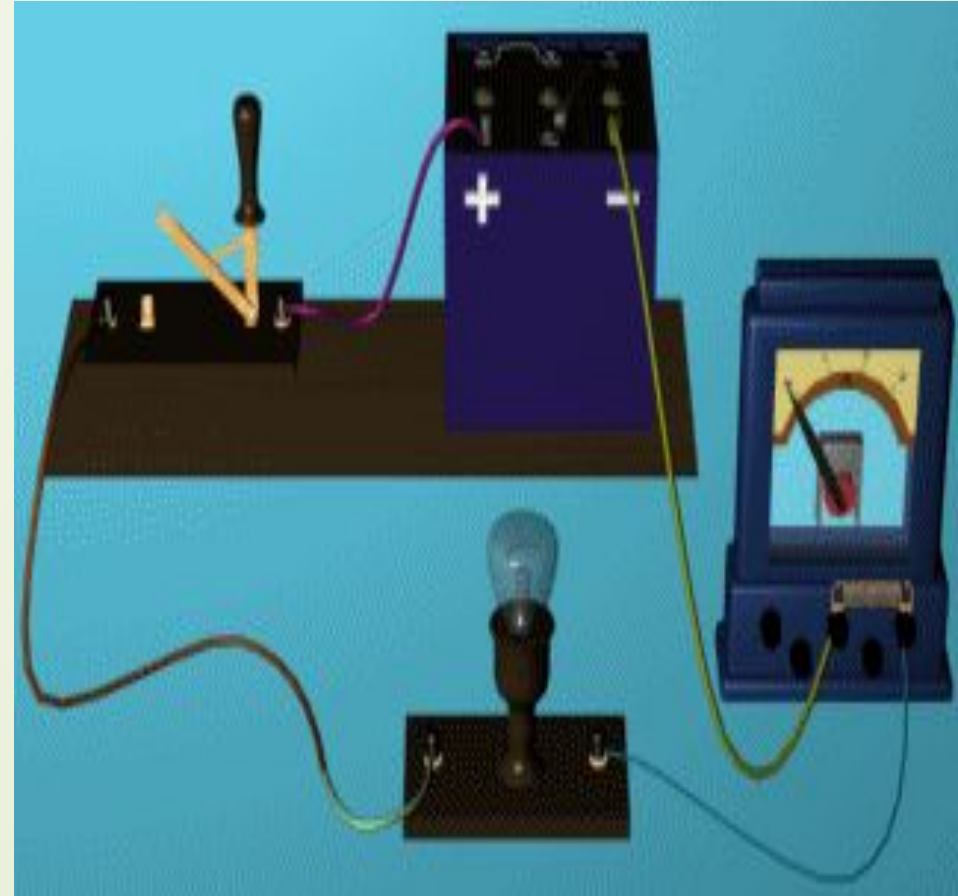


Применяя закон Ома для участка цепи,
заполните таблицу. Заполни таблицу

I	0,2 А		4 А	0,22 А
U	4 В	8 В		6,6 В
R		20 Ом	55 Ом	

Далее

- ❑ 1. Подключим последовательно с лампочкой железную проволоку.
- ❑ 2. Вместо железной проволоки включим в цепь такую же по размерам проволоку из меди.
- ❑ 3. Вместо медной проволоки включим в цепь такую же по размерам проволоку из никеля.



Что видим?

- В первом случае лампочка светит более ярко, а сила тока в цепи 3 А.
- Во втором случае лампочка менее ярко, а амперметр показывает меньшую силу тока 1 А.
- В третьем случае лампочка светит тускло, а сила тока становится меньше 1 А.



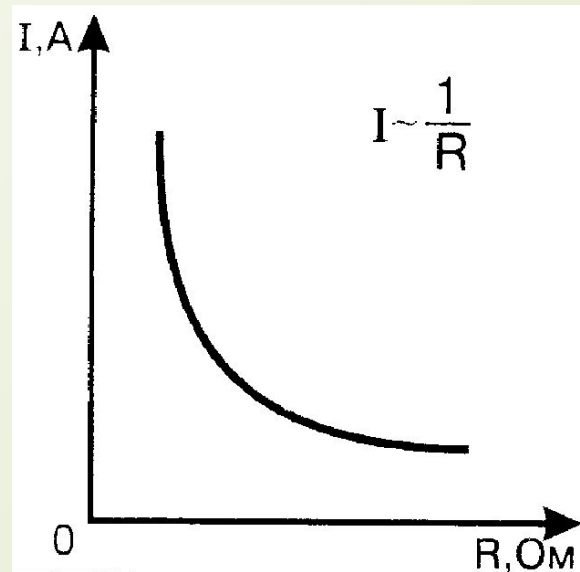
О чем же говорит этот опыт?

□ Как видно, включение последовательно с лампочкой дополнительных проводников приводит к уменьшению силы тока в цепи.

Следовательно, проводники влияют на силу тока: принято говорить – оказывают сопротивление току.

Вывод.


- Очевидно, что тот проводник обладает большим сопротивлением, в котором проходит меньший ток.





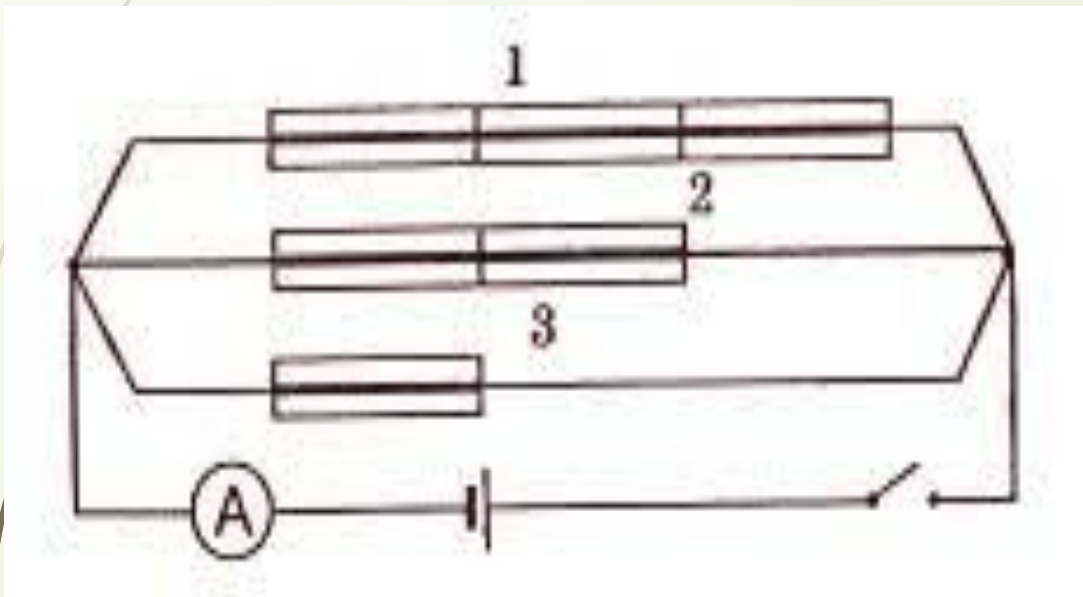
Определение

□ Свойство проводников ограничивать силу тока в цепи, т. е. противодействовать электрическому току, называют электрическим сопротивлением.



Геометрические параметры проводников.

- Длина
- Площадь поперечного сечения





Зависимость сопротивления от геометрических размеров проводника (длины и площади поперечного сечения) и вещества, из которого он изготовлен, впервые установил Георг Ом.

$$R = \frac{\rho L}{S};$$

Это выражение позволяет вычислять длину проводника, поперечное сечение и удельное сопротивление проводника.

$$\rho = \frac{RS}{L};$$

$$L = \frac{RS}{\rho};$$

$$S = \frac{\rho L}{R}.$$

Удельное сопротивление проводника, ρ -

это физическая величина, показывающая, каково сопротивление проводника из данного вещества длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1мм²

$$R = \rho \frac{l}{S}, \quad RS = \rho l, \quad \rho = \frac{RS}{l}$$

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

Формула для определения сопротивления:

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

- R – сопротивление проводника (Ом)
- l - длина проводника (м),
- S - площадь поперечного сечения (кв.м),
- ρ (ρ₀) - удельное сопротивление (Ом м).

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	0,98	Эбонит	10^{20}

105

Свинец, Pb: $\rho=0,21 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ – это значит, что сопротивление свинцового проводника длиной

1 м и площадью поперечного сечения 1 мм² равно 0,21 Ом.




Вывод:

- Сила тока (а значит, и сопротивление) зависит от площади поперечного сечения проводника.
- Чем больше площадь поперечного сечения проводника, тем сила тока больше, следовательно сопротивление меньше.
- Т.О. сопротивление проводника обратно пропорционально площади его поперечного сечения.



Вывод:

- Объединив результаты проведенного экспериментального исследования, можно сказать, что **сопротивление проводника прямо пропорционально длине проводника, обратно пропорционально площади его поперечного сечения и зависит от материала, из которого он изготовлен.**
- 

Удельное сопротивление

- Буквой ρ мы обозначили величину, характеризующую материал проводника. Эта величина называется **удельным сопротивлением**. Оно равно сопротивлению проводника, изготовленного из данного материала, длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 квадратный метр.

Единица измерения сопротивления

- За единицу сопротивления в международной системе единиц (СИ) принимают **1 Ом** - сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах 1 вольт сила тока равна 1 амперу.
- Кратко это записывают так:
- **$1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$**

Применяют и другие единицы сопротивления:

- миллиом (мОм),
- килоом (кОм),
- мегаом (МОм).
- $1 \text{ мОм} = 0,001 \text{ Ом};$
- $1 \text{ кОм} = 1000 \text{ Ом};$
- $1 \text{ МОм} = 1000 \text{ 000 Ом}.$
- В той же системе единиц удельное сопротивление выражается в ом-метрах ($\text{Ом} \cdot \text{м}$).