

# Презентация по физике на тему: «Электрический ток»

1. Первоначальные сведения о электрическом токе

2. Сила тока

3. Сопротивление

4. Напряжение

5. Закон Ома для участка цепи

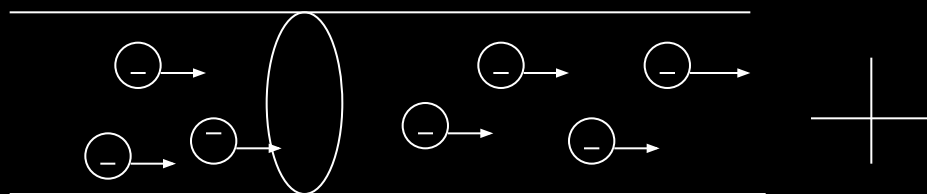
6. Закон Ома для полной цепи

7. Подключение амперметра и вольтметра

8. Тесты

Выполнил:  
Viktor\_Sad Капустин  
Лицей №18; 10 IV класс  
Учитель И.А. Боярина

**Электрический ток – это упорядоченное движение свободных электрических зарядов под действием электрического поля.**



**Понять это нам поможет опыт...**

**К началу...**

# Сила тока.

**Сила тока** – физическая величина, показывающая заряд, проходящий через проводник за единицу времени. Математически это определение записывается в виде формулы:

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

I – сила тока (А)

q – заряд (Кл)

t – время (с)

Для измерения силы тока используют специальный прибор – **амперметр**. Его включают в разрыв цепи в том месте, где нужно измерить силу тока.

**Единица измерения силы тока...**

**К началу...**

# Сопротивление.

1. Основная электрическая характеристика проводника – сопротивление.
2. Сопротивление зависит от материала проводника и его геометрических размеров:

$$R = \rho * (\ell / S),$$

где  $\rho$  - удельное сопротивление проводника (величина, зависящая от рода вещества и его состояния). Единицей удельного сопротивления является 1 Ом \* м.

**Это если кратко. Теперь подробнее...**

**К началу...**

# Напряжение.

**Напряжение** - разность потенциалов между 2 точками электрической цепи; на участке цепи, не содержащей электродвижущую силу, равно произведению силы тока на сопротивление участка.

$$U = I * R$$

**Это если кратко. Теперь подробнее...**

**К началу...**

# Закон Ома для участка цепи:

Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и обратно пропорциональна его сопротивлению.

$$I = U/R$$

А доказать?!

К началу...

# Закон Ома для полной цепи:

Сила тока в полной цепи равна отношению ЭДС цепи к ее полному сопротивлению.

$$I = \varepsilon / (R + r),$$

где  $\varepsilon$  – ЭДС, а  $(R + r)$  – полное сопротивление цепи (сумма сопротивлений внешнего и внутреннего участков цепи).

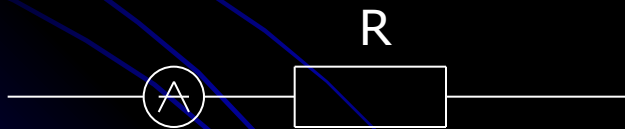
**Поподробнее...**

**К началу...**

# Подключение амперметра и вольтметра:

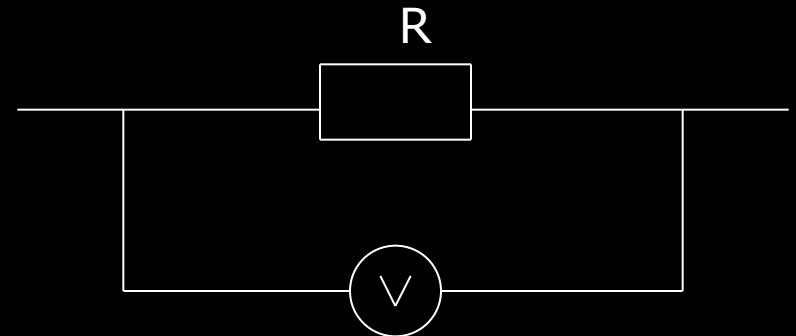
## Амперметр

включают  
последовательно с  
проводником, в котором  
измеряют силу тока.



## Вольтметр

включают параллельно  
проводнику, на котором  
измеряют напряжение.

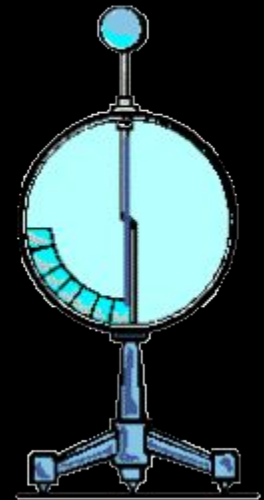


**К началу...**



# Опыт, поясняющий определение электрического тока:

Два электрометра с большими шарами располагают на некотором расстоянии друг от друга. Один из них электризуют заряженной палочкой, что можно увидеть по отклонению стрелки. Затем за изолирующую ручку берут проводник, в середину которого впаяна неоновая лампочка. Соединяют наэлектризованный шар с ненаэлектризованным. Лампочка на мгновение вспыхивает. По отклонениям стрелок на электрометрах приходят к выводу: левый шар теряет часть своего заряда, а правый такой же заряд приобретает.



**Разъяснить...**  
**К началу...**

## Подумаем над тем, что происходит в данном опыте:

Так как заряд одного шара уменьшился, а заряд другого увеличился, то это означает, что по проводнику, которым соединяли шары, прошли электрические заряды, что сопровождалось свечением лампочки. В этом случае говорят, что по проводнику протекает *электрический ток*.

Что же заставляет заряды двигаться вдоль проводника? Ответ может быть только один - *электрическое поле*. Любой источник тока имеет два полюса, один полюс заряжен положительно, другой - отрицательно. При работе источника тока между его полюсами создается электрическое поле. Когда к этим полюсам присоединяют проводник, то в нём также возникает электрическое поле, созданное источником тока. Под действием этого электрического поля свободные заряды внутри проводника начинают двигаться по проводнику с одного полюса на другой. Возникает упорядоченное движение электрических зарядов. Это и есть *электрический ток*. Если проводник отключить от источника тока, то *электрический ток* прекращается.

**К началу...**

## Единица силы тока – 1 ампер (1 А = 1 Кл/с).

Единица силы тока – **1 ампер** (1 А = 1 Кл/с). Для установления этой единицы используют магнитное действие тока. Оказывается, что проводники, по которым текут параллельные одинаково направленные токи, притягиваются друг к другу. Это притяжение тем сильнее, чем больше длина этих проводников и меньше расстояние между ними. За 1 ампер принимают силу такого тока, который вызывает между двумя тонкими бесконечно длинными параллельными проводниками, расположенными в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга, притяжение силой  $0,000002 \text{ Н}$  на каждый метр их длины.

А справа вы видите амперметр:



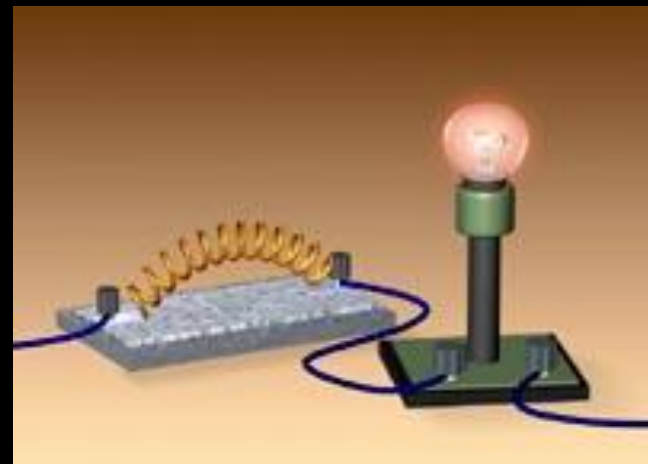
**К началу...**

Соберем цепь из лампочки и источника тока. При замыкании цепи, лампочка, конечно же, загорится. Включим теперь в цепь отрезок стальной проволоки. Лампочка станет гореть тусклее. Заменяем теперь стальную проволоку на никелиновую. Накал спирали лампочки еще уменьшится. Другими словами, мы наблюдали ослабление теплового действия тока или уменьшение мощности тока. Из опыта следует вывод: *дополнительный проводник, последовательно включенный в цепь, уменьшает в ней силу тока.* Другими словами, проводник оказывает току сопротивление. Различные проводники (отрезки проволоки) оказывают току различное сопротивление.

Итак, сопротивление проводника зависит от рода вещества, из которого этот проводник изготовлен.

Есть ли другие причины, влияющие на сопротивление проводника?

К началу...



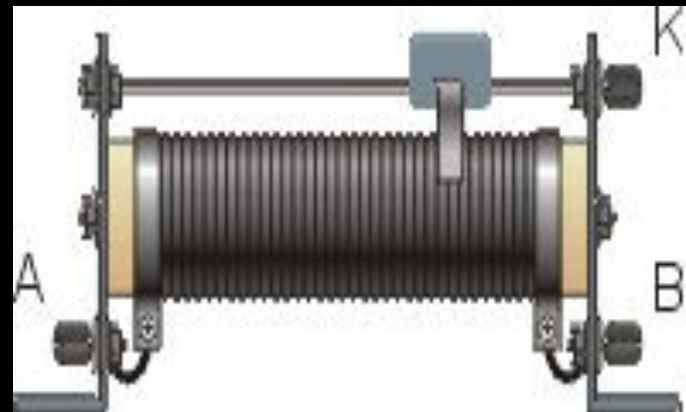


Рассмотрим опыт, изображенный на рисунке. Буквами А и В обозначены концы тонкой никелиновой проволоки, а буквой К – подвижный контакт. Передвигая его вдоль проволоки, мы изменяем длину того ее участка, который включен в цепь (участок АК). Сдвигая контакт К влево, мы увидим, что лампочка станет гореть ярче. Передвижение контакта вправо заставит лампочку гореть тусклее. Из этого опыта следует вывод, что *изменение длины проводника, включенного в цепь, приводит к изменению его сопротивления.*

**А какие есть приборы для изменения длины проводника?**

**К началу...**

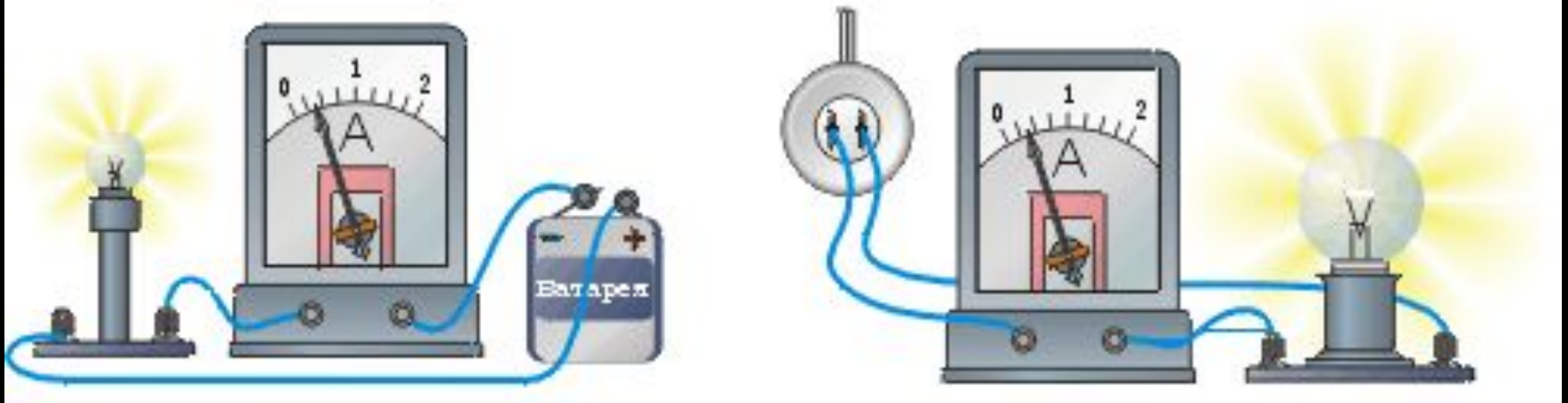
Существуют специальные приборы – *реостаты*. Принцип их действия такой же, как и в рассмотренном нами опыте с проволокой. Отличие лишь в том, что для уменьшения размеров реостата проволоку наматывают на фарфоровый цилиндр, закрепленный в корпусе, а подвижный контакт (говорят: "движок" или "ползунок") насаживают на металлический стержень, одновременно служащий проводником. Итак, **реостат** – электрический прибор, сопротивление которого можно изменять. Реостаты служат для регулирования тока в цепи.



А третьей причиной, влияющей на сопротивление проводника, является площадь его поперечного сечения. При ее увеличении сопротивление проводника уменьшается. Сопротивление проводников также изменяется при изменении их температуры.

**К началу...**

Через обе лампочки проходит одинаковый ток: 0.4 А. Но большая лампа горит ярче, то есть работает с большей мощностью, чем маленькая. Получается, мощность может быть различной при одинаковой силе тока?



В нашем случае напряжение, создаваемое выпрямителем, меньше напряжения, создаваемого городской электросетью. Поэтому *при равенстве сил тока мощность тока в цепи с меньшим напряжением оказывается меньше.*

По международному соглашению единицей электрического напряжения служит **1 вольт**. Это такое напряжение, которое при силе тока 1 А создает ток мощностью 1 Вт.

**Вольт – это понятно. Все мы знаем 220 В, которое трогать не стоит. Но как измерить эти 220?  
К началу...**



Для измерения напряжения используют специальный прибор – **вольтметр**. Его всегда присоединяют параллельно к концам того участка цепи, на котором хотят измерить напряжение. Внешний вид школьного демонстрационного вольтметра показан на рисунке справа.

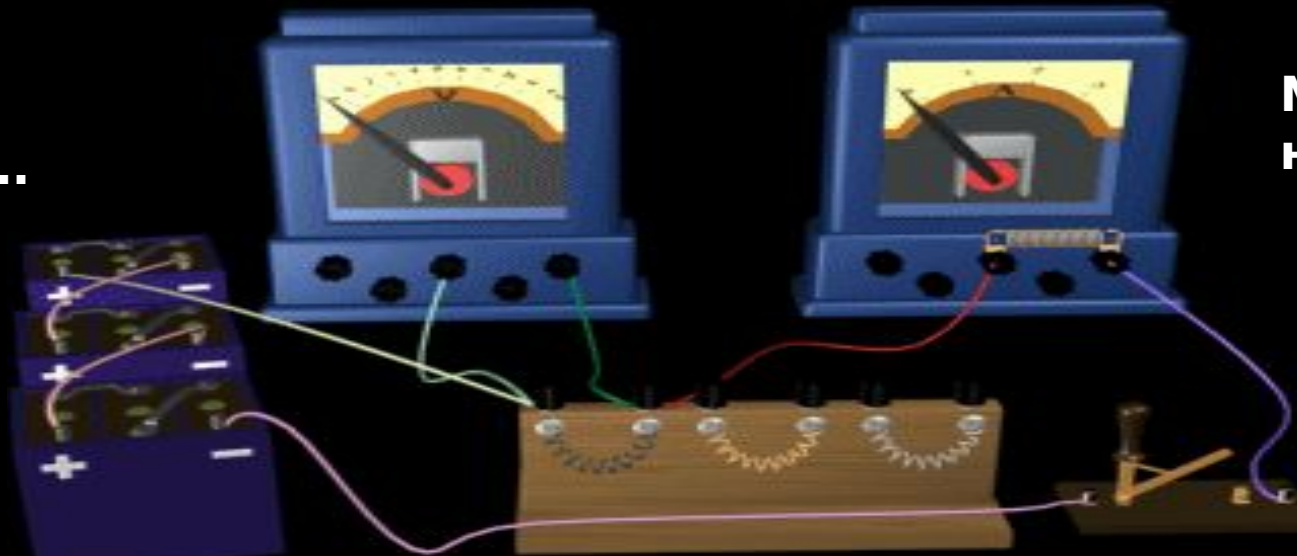


**К началу...**



# Установим, какова зависимость силы тока от напряжения, на опыте:

Ну, а дальше...

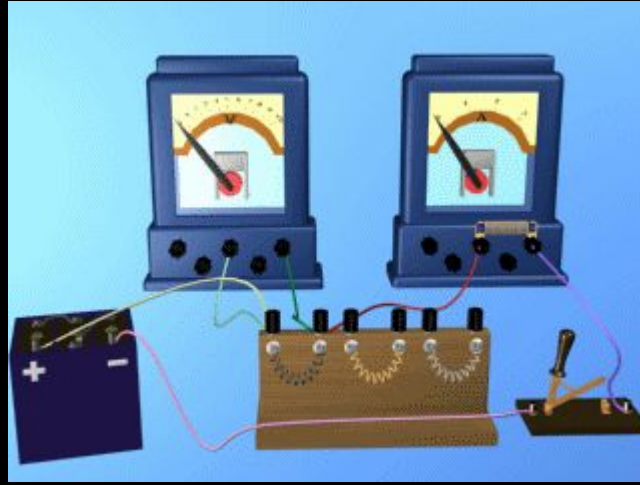


Можно и к началу...

На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока - аккумулятора, амперметра, спирали из никелиновой проволоки, ключа и параллельно присоединенного к спирали вольтметра.

Замыкают цепь и отмечают показания приборов. Затем присоединяют к первому аккумулятору второй такой же аккумулятор и снова замыкают цепь. Напряжение на спирали при этом увеличится вдвое, и амперметр покажет вдвое большую силу тока. При трех аккумуляторах напряжение на спирали увеличивается втрое, во столько же раз увеличивается сила тока. Таким образом, опыт показывает, что во сколько раз увеличивается напряжение, приложенное к одному и тому же проводнику, во столько же раз увеличивается сила тока в нем. Другими словами, сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению на концах проводника.

# Чтобы ответить на вопрос, как зависит сила тока в цепи от сопротивления, обратимся к опыту.



На рисунке изображена электрическая цепь, источником тока в которой является аккумулятор. В эту цепь по очереди включают проводники, обладающие различными сопротивлениями. Напряжение на концах проводника во время опыта поддерживается постоянным. За этим следят по показаниям вольтметра. Силу тока в цепи измеряют амперметром. Ниже в таблице приведены результаты опытов с тремя различными проводниками:

Зависимость силы тока от сопротивления			
Сопротивление $R$ (Ом)	1	2	4
Сила тока $I$ (А)	0.5	1	2

Продолжить опыт...

К началу...

В первом опыте сопротивление проводника 1 Ом и сила тока в цепи 2 А. Сопротивление второго проводника 2 Ом, т.е. в два раза больше, а сила тока в два раза меньше. И наконец, в третьем случае сопротивление цепи увеличилось в четыре раза и во столько же раз уменьшилась сила тока. Напомним, что напряжение на концах проводников во всех трех опытах было одинаковое, равное 2 В. Обобщая результаты опытов, приходим к выводу: сила тока в проводнике обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

Выразим два наших опыта в графиках:



**К началу...**

**Внутренний участок цепи, как и внешний, оказывает проходящему через него току некоторое сопротивление. Его называют внутренним сопротивлением источника. Например, внутреннее сопротивление генератора обусловлено сопротивлением обмоток, а внутреннее сопротивление гальванических элементов – сопротивлением электролита и электродов.**

**Рассмотрим простейшую электрическую цепь, состоящую из источника тока, и сопротивления во внешней цепи. Внутренний участок цепи, находящийся внутри источника тока, так же как и внешний, обладает электрическим сопротивлением. Будем обозначать сопротивление внешнего участка цепи через  $R$ , а сопротивление внутреннего участка через  $r$ .**



**Продолжаем...**

**К началу...**

# А как Ом вывел свой закон для полной цепи:

ЭДС в замкнутой цепи равна сумме падений напряжения на внешнем и на внутреннем участках. Напишем, согласно закону Ома, выражения для напряжений на внешнем и внутреннем участках цепи. Сложив полученные выражения, и выразив из полученного равенства силу тока, получим формулу, отражающую закон Ома для полной цепи.

$$U_{\text{внеш}} = IR$$

$$U_{\text{внутр}} = Ir$$

$$\mathcal{E} = U_{\text{внеш}} + U_{\text{внутр}}$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

$$\mathcal{E} = I(R + r)$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

- Закон Ома  
для полной цепи

$R + r$  - полное сопротивление цепи

К началу...

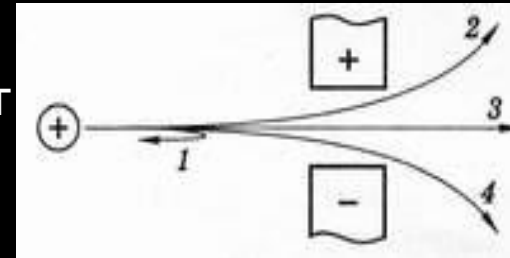
# Тесты:

1. На рисунке показана шкала амперметра, включенного в электрическую цепь. Какова сила тока в цепи?



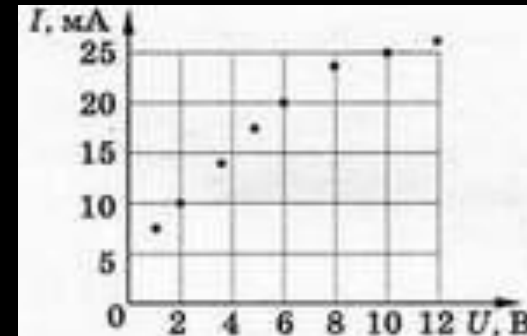
- А.  $12 \pm 1$  А      Б.  $18 \pm 2$  А      В.  $14 \pm 2$  А

2. Протон влетает в пространство между двумя заряженными брусками. По какой траектории он будет двигаться?



- А. 1      Б. 2      В. 3      Г. 4

3. Девочка измеряла силу тока в приборе при разных значениях напряжения на его клеммах. Результаты измерений представлены на рисунке. Каким, скорее всего, было значение силы тока в приборе при напряжении 0 В?



- А. 0 мА      Б. 5 мА      Г. 10 мА

**К началу...**

# Ответ не правильный...

**Это, конечно, печально, но может  
попробуем еще?!**

**Плохие тесты... Хочу к началу...**

**Браво!!! Это верно!!!**

**Мне нравится такая игра!  
Повторим!!!**

**Слишком легко для меня... Так что к началу...**