



Георг Ом

*Да, электричество – мой
задушевный друг,
Согреет, развлечет,
прибавит света.*



Опыты, проведенные Омом показали, что **сила тока, напряжение и сопротивление – величины, связанные между собой.**

Электрический ток создают

движущиеся
заряженные частицы

Единица силы тока

Ампер

Единица напряжения

Вольт

Единица сопротивления

Ом

Формула Закона Ома для участка цепи

$$I=U/R$$

Сила тока измеряется по формуле

$$I = q/ t$$

Прибор для измерения силы тока

Амперметр

Прибор для измерения напряжения

Вольтметр

**Прибор, сопротивление которого
можно регулировать**

Реостат

Амперметр включается в цепь

последовательно

Формула нахождения сопротивления

$$R=\rho l/S$$

**За направление тока принято
направление движения**

положительно заряженных
частиц



При последовательном соединении проводников общее сопротивление цепи равно

Сумме всех сопротивлений

При параллельном соединении проводников сила тока в цепи...

Равна сумме токов

При параллельном соединении проводников напряжение в цепи...

Одинаково на каждом проводнике

С изменением напряжения или силы тока в цепи сопротивление...

Не меняется



Вывод 1: Закон Ома для участка цепи:

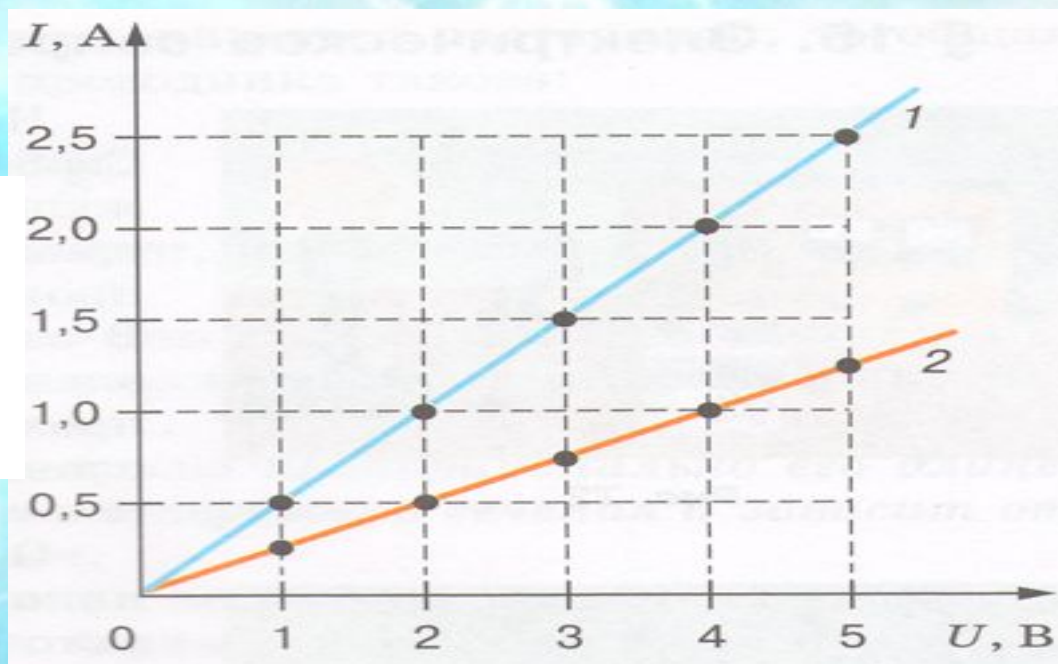
сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

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



Вольт-амперная характеристика проводника

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

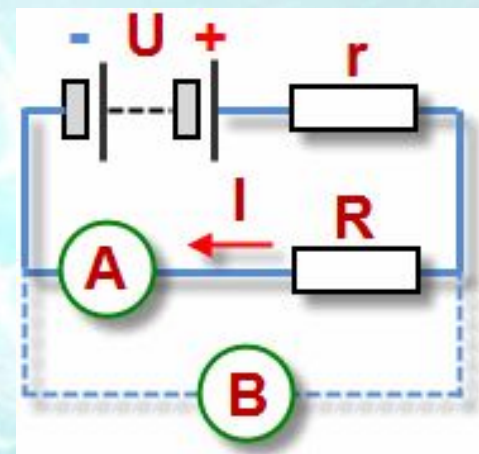


Вывод 2: Закон Ома для полной цепи:

- Закон Ома для участка цепи рассматривает только данный участок цепи, а закон Ома для полной цепи рассматривает полное сопротивление всей цепи.
- Оба закона Ома показывают зависимость силы тока от сопротивления – чем больше сопротивление, тем меньше сила тока и наоборот.



Закон Ома для полной цепи

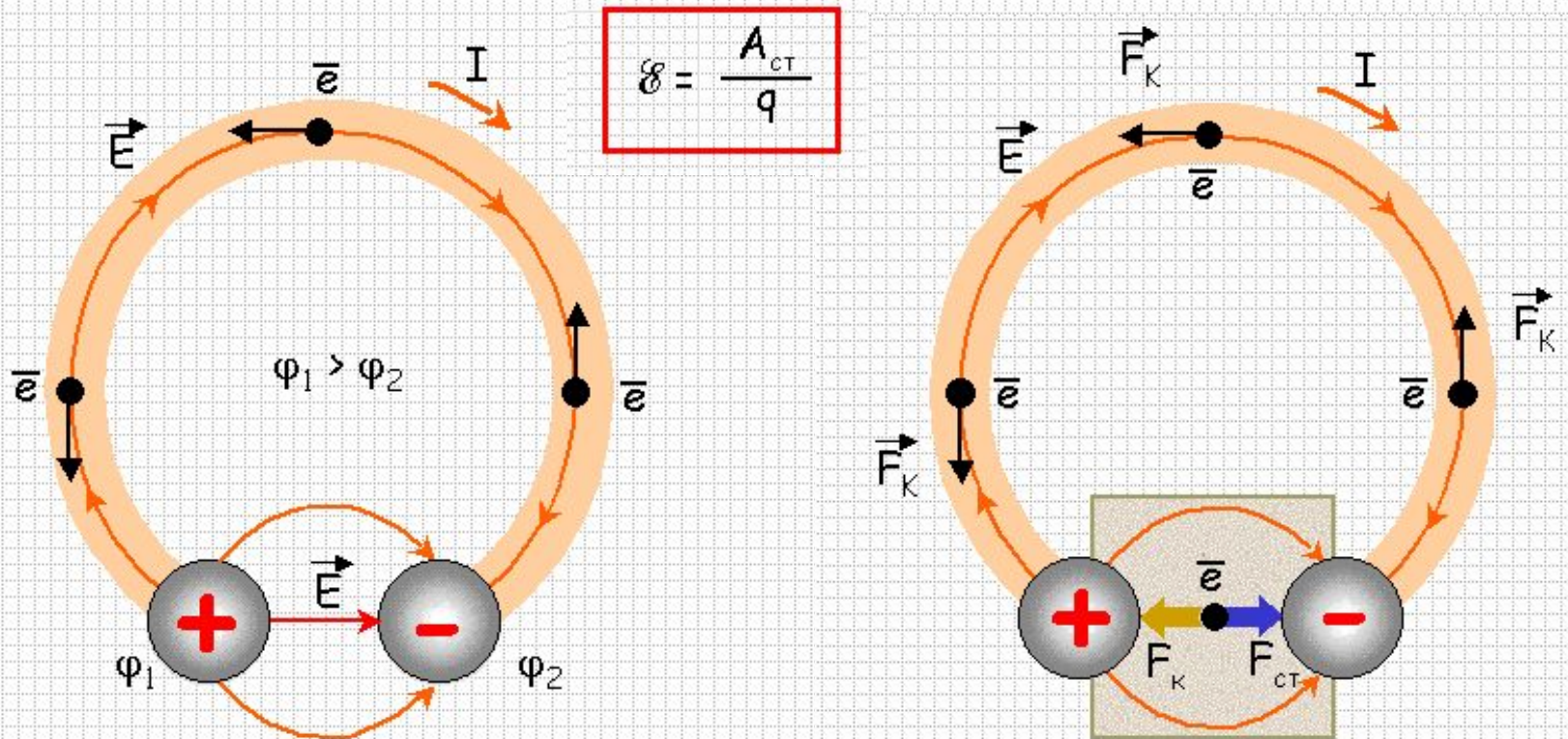


Я брал куски цилиндрической проволоки произвольной длины из различных материалов и помещал их поочередно в цепь...

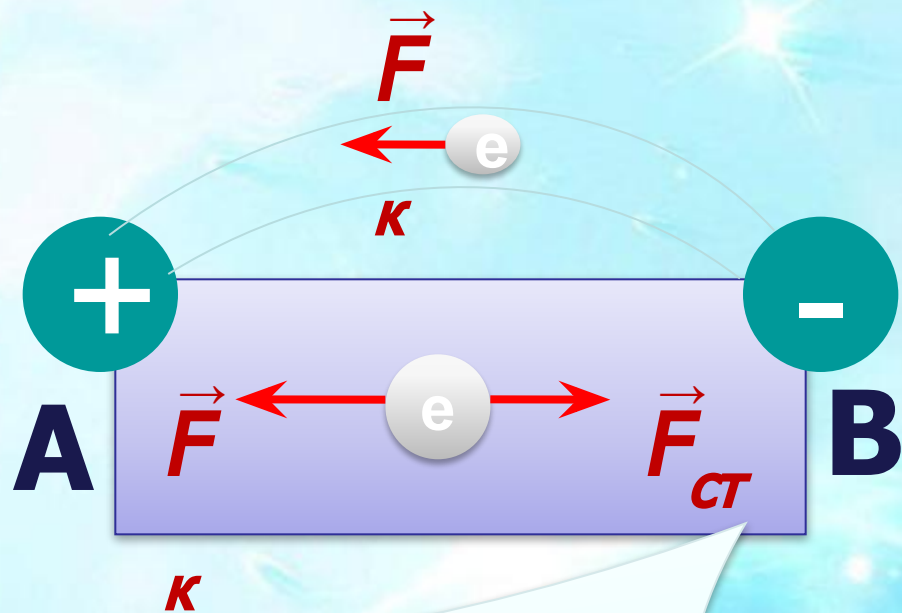
Георг Ом

...открытие Ома было скептически воспринято в научных кругах. Это отразилось и на развитии науки – скажем, законы распределения токов в разветвленных цепях были выведены Г. Кирхгофом лишь двадцать лет спустя, - и на научной карьере Ома

Электродвижущая сила.



Любые неэлектростатические силы, действующие на заряженные частицы, принято называть **сторонними силами**. Т.о. на заряды внутри источника, помимо кулоновских, действуют сторонние силы и осуществляют перенос заряженных частиц против кулоновских.



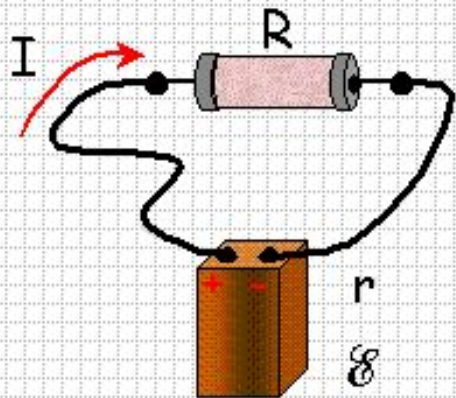
Силы электростатического происхождения не могут создать и поддерживать на концах проводника постоянную разность потенциалов (электростатические силы – консервативные силы)

Необходим источник тока, в котором действуют силы неэлектростатического происхождения

Сторонние силы – силы неэлектростатического происхождения, способные поддерживать разность потенциалов на концах проводника



Закон Ома для полной цепи.



$$\Delta t \quad \Delta q$$

$$A = \mathcal{E} \Delta q$$

$$\Delta q = I \Delta t$$

$$A = \mathcal{E} I \Delta t$$

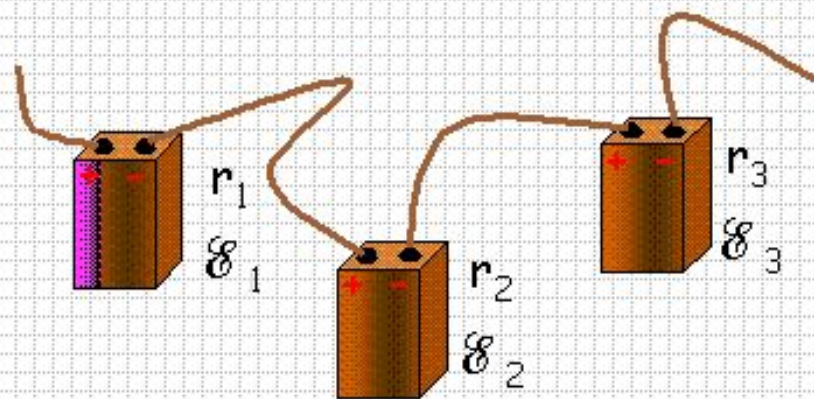
$$Q = I^2 R \Delta t + I^2 r \Delta t$$

$$A = Q$$



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

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



$$\mathcal{E} = \sum \mathcal{E}_i$$

$$r = \sum r_i$$

Закон Ома для полной цепи

Сила тока (А)

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

ЭДС-
электродвижущая
сила источника
тока (В)

Сопротивление
нагрузки (Ом)

Внутреннее
сопротивление
источника тока
(Ом)

Сила тока в цепи прямо пропорциональна электродвижущей силе источника тока и обратно пропорциональна сумме электрических сопротивлений внешнего и внутреннего участков цепи.



Если на участке цепи не действует ЭДС (нет источника тока)

$$U = \varphi_1 -$$

φ_2

Если концы участка, содержащего источник тока, соединить, то их потенциал станет одинаков

$$U =$$

ε

В замкнутой цепи напряжение на внешнем и внутреннем ее участках равно ЭДС источника тока

$$\varepsilon = U_{\text{внеш}} + U_{\text{внутр}}$$



Виды предохранителей

- Плавкие
- Автоматические
- Сетевые фильтры
- Щитки автоматические



Щиток автоматический



Решение задач:

№1 Гальванический элемент с ЭДС $E = 5,0$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,2$ Ом замкнут на проводник сопротивлением $R = 40,0$ Ом. Чему равно напряжение U на этом проводнике?

№2 К аккумулятору с ЭДС $\varepsilon = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,5$ Ом, подключили лампочку сопротивлением $R = 100$ Ом. Определить силу тока в цепи.

№3 Определить ЭДС источника тока с внутренним сопротивлением $r = 0,3$ Ом, если при подключении к клеммам источника тока параллельно соединенных резисторов $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 6$ Ом сила тока в цепи: $I = 3$ А.

Проведите аналогию

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \quad I = \frac{U}{R}$$



Роль источника тока

Чтобы электрический ток в проводнике не прекращался, необходимо использовать устройство, которое переносило бы заряды от одного тела к другому в направлении, противоположном тому, в котором переносятся заряды электрическим полем. В качестве такого устройства используют **ИСТОЧНИК ТОКА.**

Источники электрического тока

Источник тока - это устройство, в котором происходит преобразование какого-либо вида энергии в электрическую энергию.

Существуют различные виды источников тока:

Механический источник тока

- механическая энергия преобразуется в электрическую энергию.

К ним относятся : электрофорная машина (диски машины приводятся во вращение в противоположных направлениях. В результате трения щеток о диски на кондукторах машины накапливаются заряды противоположного знака), динамо-машина, генераторы.



Тепловой источник тока

- внутренняя энергия преобразуется в электрическую энергию.

- Например, термоэлемент - две проволоки из разных металлов необходимо спаять с одного края, затем нагреть место спая, тогда между другими концами этих проволок появится напряжение.
- Применяются в термодатчиках и на геотермальных электростанциях.



Световой источник тока

- энергия света преобразуется в электрическую энергию.

Например, фотоэлемент - при освещении некоторых полупроводников световая энергия превращается в электрическую. Из фотоэлементов составлены солнечные батареи.

Применяются в солнечных батареях, световых датчиках, калькуляторах, видеокамерах.



Химический источник тока

- в результате химических реакций внутренняя энергия преобразуется в электрическую.

Например, гальванический элемент - в цинковый сосуд вставлен угольный стержень. Стержень помещен в полотняный мешочек, наполненный смесью оксида марганца с углем. В элементе используют клейстер из муки на растворе нашатыря. При взаимодействии нашатыря с цинком, цинк приобретает отрицательный заряд, а угольный стержень - положительный заряд. Между заряженным стержнем и цинковым сосудом возникает электрическое поле. В таком источнике тока уголь является положительным электродом, а цинковый сосуд - отрицательным электродом.



Из нескольких гальванических элементов можно составить батарею. Источники тока на основе гальванических элементов применяются в бытовых автономных электроприборах, источниках бесперебойного питания.

Аккумуляторы - в автомобилях, электромобилях, сотовых телефонах.

