

Изучаем электричество

*Источники тока. Их виды. Способы
изготовления источников тока*

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

В любом источнике тока совершается работа по разделению положительно и отрицательно заряженных частиц, которые накапливаются на полюсах источника.

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.

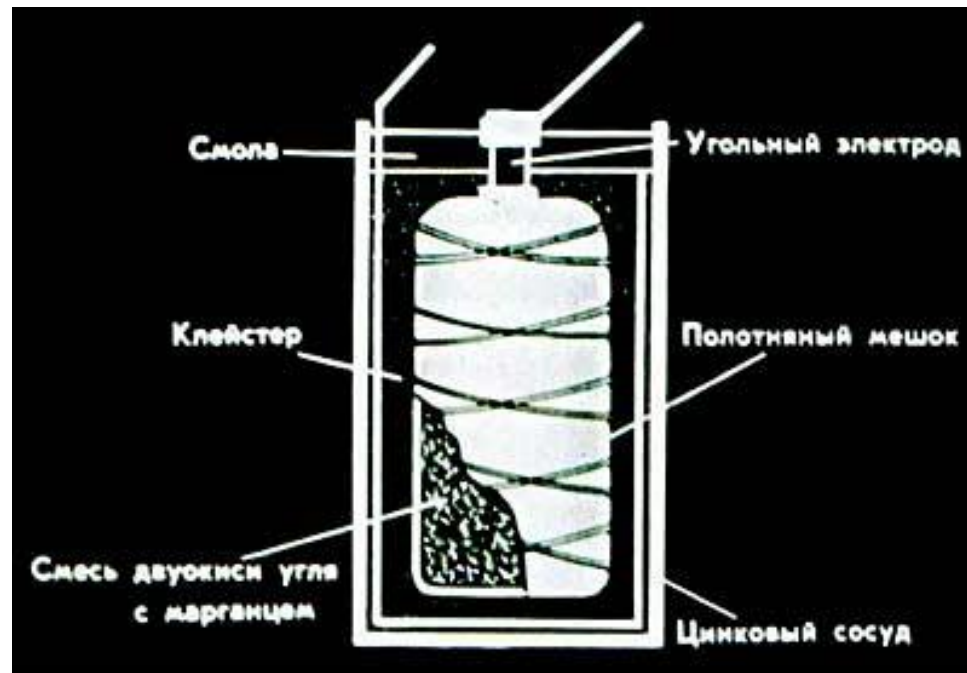
Химический источник тока

- в результате химических реакций внутренняя энергия преобразуется в электрическую.



Источники электрического тока: изобретение электромашин

До середины семнадцатого века для получения электрического тока требовалось немало усилий. В то же время росло число ученых, занимающихся этим вопросом. И вот Отто фон Герике изобрел первую в мире электрическую машину. В одном из экспериментов с серой она, расплавленная внутри полого шара из стекла, затвердела и разбила стекло. Герике укрепил шар так, чтобы его можно было крутить. Вращая его и прижимая кусок кожи, он получал искру. Это трение заметно облегчило кратковременное получение электричества. Но более трудные задачи удалось решить лишь при дальнейшем развитии науки. Проблема состояла в том, что заряды Герике быстро пропадали. Для увеличения длительности заряда тела помещали в закрытые сосуды (стеклянные бутылки), а электризуемым материалом выступала вода с гвоздем. Эксперимент оптимизировали, когда бутылку с обеих сторон покрывали проводящим материалом (листами фольги, например). В результате поняли, что можно было обойтись и без воды.



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. В гальваническом элементе электроды должны обязательно по-разному взаимодействовать с раствором. Поэтому электроды делают из разных материалов. Из нескольких гальванических элементов можно составить батарею.

Активная ссылка на источник «Класс!ная физика» обязательна: http://class-fizika.ru/8_25.html

"СУХОЙ" или "МОКРЫЙ" ?

Действительно ли, так называемый, «сухой элемент» является сухим?

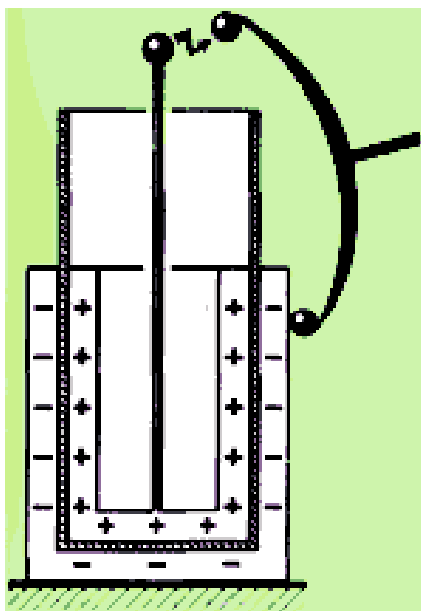
Отнюдь, полость элемента между электродами заполнена веществом в пастообразном состоянии, и чтобы оно не вытекало, и электроды не смещались, элемент сверху заливают смолой.

Угольно-цинковые гальванические являются самыми распространенными сухими элементами питания. В них электролит находится в пастообразном состоянии.

Угольно-цинковые элементы могут "восстанавливаются" в течение перерыва в работе, и в результате периодического "отдыха" срок службы элемента продлевается.

Лейденская банка - первый источник тока. К середине XVIII в. в Голландии, в Лейденском университете, ученые под руководством Питера ван Мушенбрука нашли способ накопления электрических зарядов. Таким накопителем электричества была лейденская банка - стеклянный сосуд, стенки которого снаружи и изнутри оклеены свинцовой фольгой. Лейденская банка, подключенная обкладками к электрической машине, могла накапливать и долго сохранять значительное количество электричества. Разряд лейденской банки имел достаточную мощность. Если ее обкладки соединяли отрезком толстой проволоки, то в месте замыкания проскакивала сильная искра, и накопленный электрический заряд мгновенно исчезал. Так стало возможным получить кратковременный электрический ток. Затем банку надо было снова заряжать. Сейчас подобные приборы мы называем электрическими конденсаторами.

Активная ссылка на источник «Класс!ная физика» обязательна: http://class-fizika.ru/8_25.html



Это открытие произвело огромное впечатление на всех людей, даже совершенно далеких от науки. Каждый хотел испытать электрический разряд на себе и увидеть его действие на других. Изобретатели лейденской банки Клейст и Мушенбрек первыми испытали удары зарядов: первый из них после испытания не захотел повторить ощущение даже за персидский престол, второй согласился страдать ради науки. За лейденские банки взялись и медики.

В 1744 году Кратценштейн из Галле разрядом излечил паралич пальца, потом Жильбер вдохнул жизнь в руку столяра, онемевшую от удара молотка. Публика стонала от ожиданий, все хотели бессмертия.

Активная ссылка на источник «Класс!ная физика» обязательна: http://class-fizika.ru/8_25.html

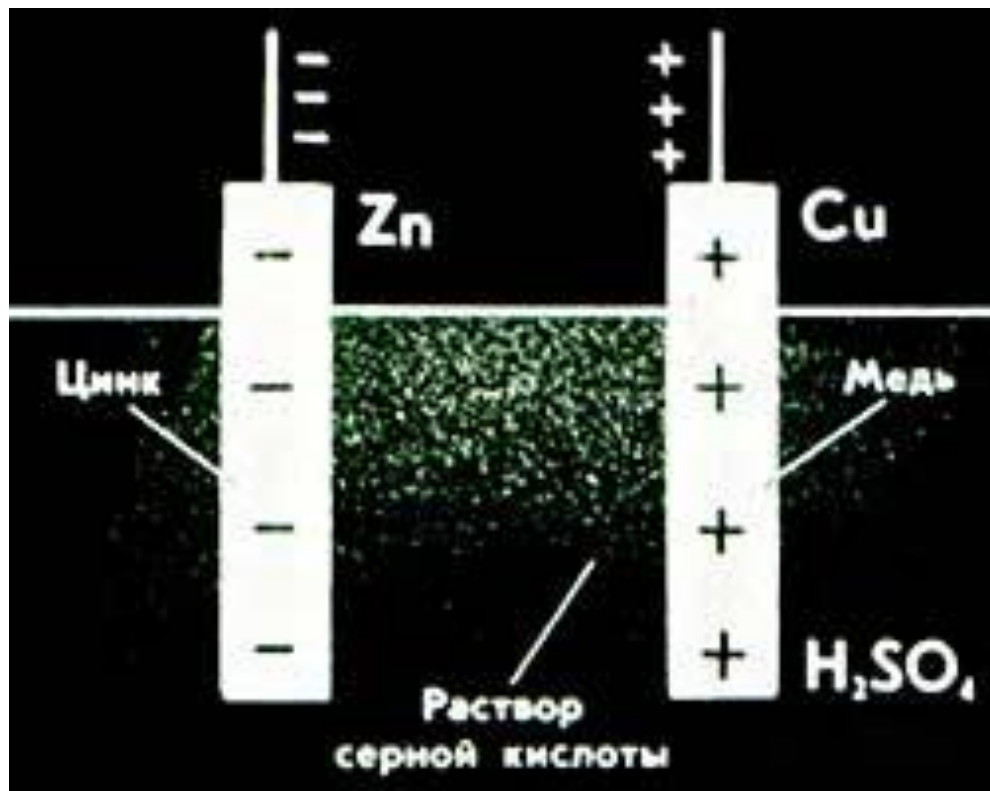
Изобретение гальванического элемента.

Первая электрическая батарея появилась в 1799 году. Её изобрел итальянский физик Алессандро Вольта (1745 - 1827) — итальянский физик, химик и физиолог, изобретатель источника постоянного электрического тока.

Как-то раз он взял в руки трактат физиолога Луиджи Гальвани «Об электрических силах в мускуле» и понял, что лапка лягушки начинала дергаться только тогда, когда к ней прикасались двумя разными металлами.

Гальвани не заметил этого! Вольта решает поставить опыт Гальвани на себе: он взял две монеты из разных металлов и положил их в рот - сверху, на язык, и под его. Потом соединил монеты тонкой проволокой и ощутил вкус подсоленной воды. Вольта отлично знал – это вкус электричества, и рожден он был металлами. Так устроен простейший элемент Вольта:

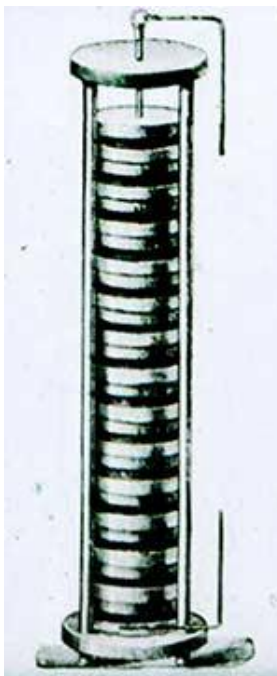
Активная ссылка на источник «Класс!ная физика» обязательна: http://class-fizika.ru/8_25.html





Лейденскую банку (или конденсатор) легко сделать самому. Для этого нужна стеклянная банка. Стенки банки с внешней стороны и внутренней стороны надо на $2/3$ оклеить фольгой (без складок!). Затем взять полиэтиленовую крышку и вставить в середину ее металлический стержень. На верхний конец стержня насадить металлический (или из любого другого материала, но оклеенный фольгой) шарик. Из фольги сделать кисточку и укрепить ее на нижнем конце стержня так, чтобы она при закрытой крышке касалась дна. Закрывать банку крышкой — и прибор готов! Чтобы зарядить банку, прикоснитесь к шарик, например, наэлектризованной пластмассовой расческой. Чтобы увеличить заряд, проделайте это несколько раз, заново наэлектризовывая расческу.

Активная ссылка на источник «Класс!ная физика» обязательна: http://class-fizika.ru/8_25.html



Первый источник тока Вольта–«вольтов столб» был построен в точном соответствии с его теорией «металлического» электричества. Вольта положил друг на друга попеременно несколько десятков небольших цинковых и серебряных кружочков, проложив меж ними бумагу, смоченную подсоленной водой. был и первым испытателем своего прибора. Ученый опускал руку в чашу с водой, к которой подсоединял один из контактов «столба», а к другому контакту прикреплял проволоку, свободным концом которой он прикасался ко лбу, к носу, к веку. Он чувствовал или укол, или резкий удар - и все это аккуратно записывал. Иногда боль становилась невыносимой - и тогда Вольта размыкал свою цепь. Он понял, что его «столб» - это источник постоянного тока. В 1800 году в журнале Лондонского королевского общества появилось письмо Вольты с описанием «вольтова столб». Так была изобретена первая в мире электрическая батарея. Хотя силы Вольтова столба хватило бы только на то, чтоб зажечь всего лишь одну слабую лампу

Активная ссылка на источник «Класс!ная физика» обязательна: http://class-fizika.ru/8_25.html

Как устроен обычный генератор?

В начале девятнадцатого века Г.Х. Эрстед обнаружил, что при прохождении тока через проводник возникало поле магнитного происхождения. А чуть позже Фарадей открыл, что при пересечении силовых линий этого поля в проводник наводится ЭДС, которая вызывает ток. ЭДС меняется в зависимости от скорости движения и самих проводников, а также от напряженности поля. При пересечении ста миллионов силовых линий за секунду наведенная ЭДС становилась равной одному Вольту. Понятно, что ручное проведение в магнитном поле не способно дать большой электрический ток. Источники электрического тока этого вида намного более эффективно показали себя с намоткой провода на большую катушку или производства ее в форме барабана. Катушку насаживали на вал между магнитом и вращаемой водой или паром. Такой механический источник тока присущ обычным генераторам.

Термоядерные электростанции

Термоядерная электростанция работает на основе термоядерного синтеза – реакции синтеза тяжелых изотопов водорода с образованием гелия и выделением энергии. Реакция термоядерного синтеза не дает газообразных и жидких радиоактивных отходов, не нарабатывает плутоний, который используется для производства ядерного оружия. Если еще учесть, что горючим для термоядерных станций будет тяжелый изотоп водорода дейтерий, который получают из простой воды – в полулитре воды заключена энергия синтеза, эквивалентная той, что получится при сжигании бочки бензина, – то преимущества электростанций, основанных на термоядерной реакции, становятся очевидными. С помощью термоядерных электростанций человечество сможет обеспечить себя электроэнергией практически на неограниченное время.

Нетрадиционные источники электрического тока

Кроме традиционных источников тока существует множество нетрадиционных источников. Оказывается, электричество можно практически получать из всего, что угодно.

Из погоды

Эта идея пришла в голову американскому инженеру Энтони Мамо, когда он рассматривал карты погоды и увидел на них буквы «Н» и «В». Точно такие же мы видим по телевизору во время прогноза погоды. Буквами обозначены зоны низкого (Н) и высокого (В) давления. Инженер поднял архивы наблюдений и выяснил: в одних районах США давление, как правило, повышенное, а в других - пониженное. Так почему бы не соединить их трубой? Ведь тогда воздух из В-области будет дуть в Н-область и крутить турбину.

Увы, изобретатель умер. Но успел получить патент и создать фирму под названием «Холодная энергия», которая ныне реализует его идею - тянет трубу в штате Аризона. И планирует поставлять народу электричество по цене (на наши деньги) меньше копейки за киловатт-час.

Из живых деревьев

Каким образом дерево вырабатывает электроэнергию, никто толком объяснить не может. Но эффект есть.

«Убедиться просто, - говорит изобретатель Гордон Уодл. - Воткните алюминиевый стержень через кору в ствол живого дерева. А в почву рядом - медную трубку. Так, чтобы она вошла примерно на 20 сантиметров. Подсоедините вольтметр. Стрелка покажет, что между стержнем в стволе и зарытой трубкой есть потенциал - 0,8 - 1,2 вольта постоянного тока».

Вот эти вольты и намерена выкачивать специально созданная фирма MagCap Engineering из Массачусетса (США). Инженеры уверены, что через несколько лет мы будем тянуть провода к ближайшим деревьям в парках и лесах, чтобы напитать дома электричеством. Конечно, не все так просто. Уодл создал хитрое устройство, которое фильтрует «деревянный» ток и повышает выходное напряжение. Его прототип уже дает 2 вольта. А в ближайшее время энтузиасты обещают 12 при силе тока в 1 ампер с каждого дерева. Но и это не предел. Оказывается, несколько воткнутых гвоздей повышают выход энергии. А размер электрического «зеленого друга» значения не имеет. Напряжение почему-то повышается и зимой, когда листья сброшены.

Из телерадиоэфира

Возможно, деревья черпают энергию из радиоволн. Ведь они несут не только информацию, но и энергию, которая пока пропадает даром.

С бесхозностью эфира взялась бороться гавайская компания Ambient Micro. Но без деревьев, а путем создания магнитных антенн и сопутствующих узлов, которые преобразовывают в постоянный ток пробегающие мимо радиосигналы. Конечно, речь идет о мизерной мощности в доли ватта. Но и такая пригодится для питания разнообразных электронных устройств, приборов, датчиков. Вместо нынешних батареек и аккумуляторов.

Сейчас компания работает над аппаратом, который будет утилизировать всеэфирное «вторсырье» одновременно: любой свет, радиоволны, шум, вибрацию и перепады температур. Прототип уже готов.

Из грязи

Еще один удивительный микроорганизм нашли Чарльз Милликен и Гарольд Мэй из медицинского университета Южной Каролины - так называемую десульфитобактерию. Она вырабатывает электричество, питаясь любой грязью - вплоть до ядовитой и нефтяной. Охотно ест и мусор. Даже если просто воткнуть в грязь с бактериями один электрод, а другой разместить в воде, появится электричество, которого хватит для работы компьютера.

«Пока у этих микроорганизмов есть пища, они способны поставлять энергию 24 часа в сутки 7 дней в неделю, - говорит доктор Милликен».

А такой «пищи» у человечества неисчерпаемые и возобновляемые запасы.

Приливные электростанции. Для выработки электроэнергии электростанции такого типа используют энергию прилива. Первая такая электростанция (Паужетская) мощностью 5 МВт была построена на Камчатке. Недостаток приливных электростанции в том, что они строятся только на берегу морей и океанов, к тому же они развивают не очень большую мощность, да и приливы бывают всего лишь два раза в сутки. И даже они экологически не безопасны. Они нарушают нормальный обмен соленой и пресной воды и тем самым – условия жизни морской флоры и фауны. Влияют они и на климат, поскольку меняют энергетический потенциал морских вод, их скорость и территорию перемещения. Морские теплостанции, построенные на перепаде температур морской воды, способствуют выделению большого количества углекислоты, нагреву и снижению давления глубинных вод и остыванию поверхностных. А процессы эти не могут не сказаться на климате, флоре и фауне региона.

Геотермальные электростанции. Преобразуют внутреннее тепло Земли (энергию горячих пароводяных источников) в электричество. Первая геотермальная электростанция была построена на Камчатке. К недостаткам геотермальных электроустановок относится возможность локального оседания грунтов и пробуждения сейсмической активности. А выходящие из-под земли газы создают в окрестностях немалый шум и могут, к тому же, содержать отравляющие вещества. Кроме того, геотермальную электростанцию построить можно не везде, потому что для ее постройки необходимы определенные геологические условия.

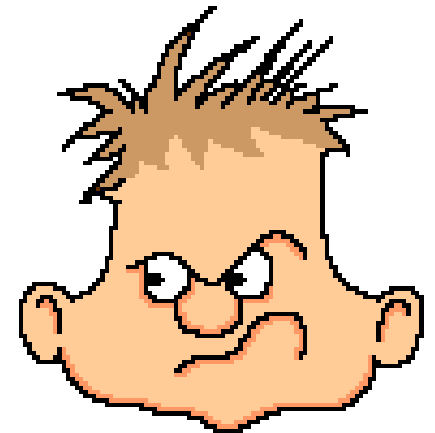
Ветряные электростанции. Принцип действия ветряных электростанций прост: ветер крутит лопасти ветряка, приводя в движение вал электрогенератора. Производство ветряков очень дешево, но их мощность мала, и их работа зависит от погоды. К тому же они очень шумны, поэтому крупные установки даже приходится на ночь отключать. Помимо этого, ветряные электростанции создают помехи для воздушного сообщения, и даже для радиоволн. Применение ветряков вызывает локальное ослабление силы воздушных потоков, мешающее проветриванию промышленных районов и даже влияющее на климат. Наконец, для их использования необходимы огромные площади, много больше, чем для других типов энергоустановок.

Солнечные электростанции.

Солнечные электростанции используют энергию Солнца для превращения ее в электрическую. Они состоят из множества солнечных элементов, какие мы можем иногда видеть в калькуляторах. Они не загрязняют окружающую среду вредными веществами, но их мощность мала, так как они превращают в электричество лишь 10-20% энергии солнечных лучей, попадающих на них, и эффективность их работы зависит от погоды. Но главный недостаток солнечных электростанций – материалоемкость. Возведение, например, установки с системой зеркал и парогенератором требует в десятки раз больше стали и цемента, чем строительство ТЭС. А ведь производство этих материалов для окружающей среды тоже бесследно не проходит. Тот же недостаток присущ проектам околоземных солнечных электростанций, предназначенных для передачи энергии на Землю мощными микроволновыми пучками. Строительство подобной системы потребовало бы запуска сотен космических кораблей огромной грузоподъемности, и каждый старт с последующим спуском загрязняли бы земную атмосферу продуктами сгорания ракетного топлива. Кроме того, преобразование микроволновой энергии в потребительскую, сопровождаемое большим выделением тепла, чрезмерно нагревало бы атмосферу со всеми вытекающими отсюда последствиями.



Ветряная ферма в Альтамонт Пэсс (Калифорния) состоит из 300 ветряных турбин. Чтобы производить столько же электричества, сколько производит атомная электростанция, ветряная ферма должна занимать площадь примерно в 140 квадратных миль.





Гениальный ученый из Сербии Никола Тесла, посвятив свою жизнь электричеству, сделал много открытий, которые мы используем и сегодня. Многофазные электрические [машины](#), [асинхронные](#) электрические моторы, передача энергии через многофазный переменный ток — это далеко не весь перечень изобретений великого ученого.

Многие уверены, что явление в Сибири, получившее название Тунгусский метеорит, на самом деле вызвал именно Тесла. Но, наверное, одним из самых загадочных изобретений является трансформатор, способный получать напряжение до пятнадцати миллионов вольт. Необычным является как его устройство, так и неподдающиеся известным законам расчеты.

180 королевских мушкетеров тоже провели перед королем подобный опыт в Версале. Даже гвардейская дисциплина оказалась бессильной перед ударом лейденской банки: «Первый держал в свободной руке банку, а последний извлекал искру; удар почувствовался всеми в один момент. Было очень курьезно видеть разнообразие жестов и слышать мгновенный вскрик, исторгаемый неожиданностью у большей части получающих удар».

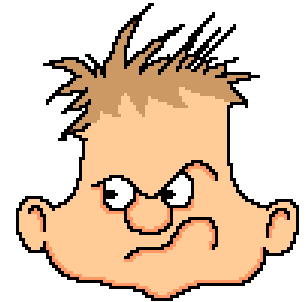
Провел этот эксперимент придворный «электрик» короля, специально ведавший различными электрическими увеселениями, аббат Нолле. Несмотря на неприятное ощущение, тысячи и тысячи людей хотели подвергнуться эксперименту.

Изготавливались новые банки, все более мощные. Лейденская банка стала неизменным атрибутом электрических исследований. С ее помощью получали крупные электрические искры – иной раз до нескольких сантиметров. Электрические опыты приобрели необыкновенную популярность.

Они стали одним из изысканнейших развлечений. Целые представления, занимательные, чуть не театральные зрелища разыгрывались перед восторженными зрителями.

Лекторы, а может быть, вовсе не лекторы, а послы новой эпохи, искусители душ, воспламенители сердец глашатаями новых открытий разъезжали по свету, оставляя повсюду яркие воспоминания о необычных опытах и, как модно теперь говорить, «ощущение интеллектуального дискомфорта».

Зрители уходили с представлений взволнованные.



"ОЖИВЛЯЕМ" БАТАРЕЙКУ!

Не спешите выбрасывать старую батарейку, а попробуйте ее "оживить".

В марганцево-цинковых элементах со временем из диоксида марганца образуется гидроксид марганца, который постепенно покрывает оксид и мешает протеканию химической реакции. Проще всего постучать по батарейке, например, камнем (при сотрясении разрушается образовавшийся поверхностный слой гидроксида). Или же можно пробить в цинковом стаканчике батарейки отверстие, например, гвоздем и опустить батарейку в воду. Электролит разжижается, и ему легче проникнуть к диоксиду марганца. Таким способом можно увеличить срок службы батарейки почти на треть.



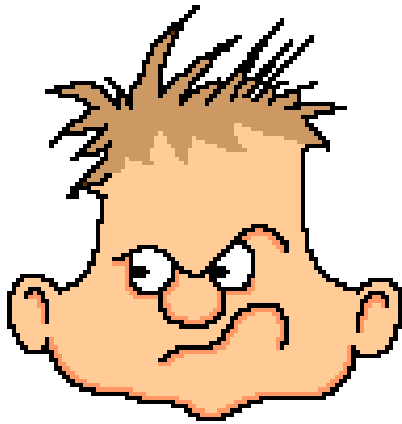
САМОДЕЛЬНЫЕ БАТАРЕЙКИ

Вкусная батарейка.

Фрукты содержат в себе слабые растворы кислот. Если взять лимон или яблоко и воткнуть в него медную проволоку, а на расстоянии от неё кусочек оцинкованного железа, то получится гальванический элемент. Измерьте вольтметром напряжение на своей батарейке, он покажет около 1 В.



А можно убедиться в этом и без вольтметра: прикоснитесь языком одновременно до меди и цинка – язык защиплет!



А можно составить большую батарею,
включив элементы последовательно.
Вкусненько, не правда ли ?!



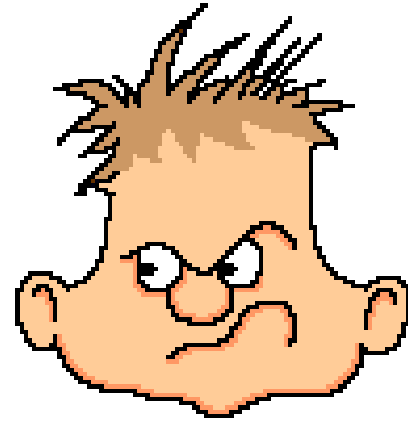
Содовая батарейка

Надо развести питьевую соду до густоты сметаны, и выложить чайной ложкой на блюдце. На один край содового комка положить медную монету, а на другой конец – кусочек оцинкованного железа. Вы получили гальванический элемент, который дает напряжение около 1В. Его можно измерить с помощью вольтметра, дотронувшись проводами, идущими от вольтметра, одновременно до меди и цинка. Можно составить последовательную цепь из нескольких подобных элементов, напряжение на выходе батареи увеличится!

Солёная батарейка.



Возьми по пять «желтых» и «белых» монет. Разложи их, чередуя между собой. Проложи между ними прокладки из промокашки или газеты, смоченной в крепком растворе поваренной соли. Поставь все это столбиком и сожми. Батарейка готова! Подсоедини вольтметр к первой «желтой» и последней «белой монете. Есть напряжение! А если взять этот столбик из монет большим и указательным пальцами, то можно ощутить легкий удар током!



!!! Не забудь сначала очистить все металлические детали от жира, очень хорошо это получается с помощью порошка «Пемоксоль» (для чистки посуды)!

НУ и НУ !!!

В далеких деревнях, на хуторах, где нет электричества, можно встретить интересную керосиновую лампу - "электростанцию": она не только светит, но и вырабатывает электрическую энергию. Устройство ее довольно простое. Брусочки из двух различных полупроводниковых материалов смонтированы в виде трубки, которую надевают на укороченное ламповое стекло. Каждая пара различных брусочков спаяна металлической пластинкой, образуя букву П. Когда лампа зажжена, места спаек нагреваются, стороны брусочков, обращенные внутрь трубки, разогреваются воздухом, поднимающимся от пламени. Противоположные грани остаются холодными. В результате на холодном конце одного брусочка накапливается положительный заряд, а на холодной грани другого брусочка - отрицательный. Соединив грани соответствующих пар проволокой, получим термоэлектрогенератор.

Пока в наше время такие устройства не находят промышленного использования, т.к. коэффициент полезного действия такой термопары низкий - всего 6-8%. Это в несколько раз меньше, чем к. п. д. современных тепловых электростанций.

Вдаль, к деревням,
городам
Он идет по проводам,
Светлое величество!
Это ...

Сам металлический,
Мозг электрический.

Ночь –
Но если захочу,
Щелкну раз –
И день включу.

Я мала,
Бываю зла.
Немного свечу,
Никогда не ворчу.
Иногда так упаду,
Всё разнесу,
Много горя принесу.

Дом — стеклянный
пузырек,
А живет в нем огонек.
Днем он спит,
А как проснется,
Ярким пламенем
зажжется

Раскаленная стрела
Дуб свалила у села.

Я пыхчу, пыхчу, пыхчу,
Больше греться не
хочу.
Крышка громко
зазвенела:
«Пейте чай, вода
вскипела!»

Мигнет, моргнет,
В пузырек нырнет,
В пузырек под потолок,
Ночью в комнате
денек!

Мимо
Рощи,
Мимо
Яра
Мчит
Без дыма,
Мчит
Без пара
Паровозова
сестричка.
Кто такая?

ЗАГАДКИ



Спасибо за внимание! До новых встреч!