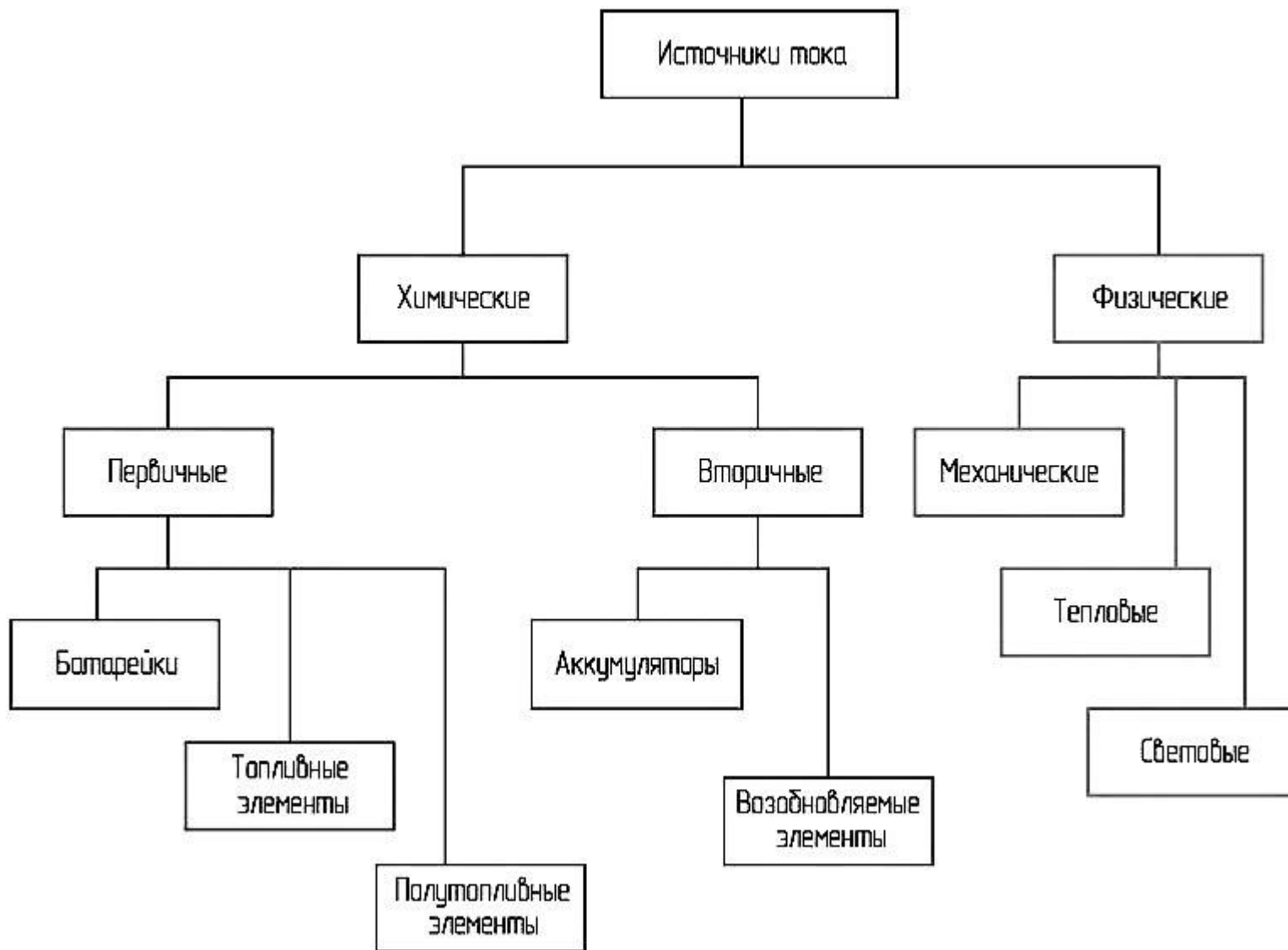


электричество

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

В быту «источником **тока**» называют реальные устройства-**ИСТОЧНИКИ** электрической энергии, например, батарейку (гальванический элемент, аккумулятор), электрогенератор, вторичный **ИСТОЧНИК** электропитания, электросеть 220 В и даже настенную розетку такой электросети



Классификация источников тока

<i>Источник тока</i>	<i>Способ разделения зарядов</i>	<i>Применение</i>
Фотоэлемент	Действие света	Солнечные батареи
Термоэлемент	Нагревание спаев	Измерение температуры
Электромеханический генератор	Совершение механической работы	Производство промышленной эл. энерг.
Гальванический элемент	Химическая реакция	Фонарики, радиоприемники
Аккумулятор	Химическая реакция	Автомобили

В электротехнике существуют четко обозначенные понятия источник тока и источник напряжения.

Идеальный источник напряжения обладает бесконечно малым внутренним сопротивлением, что дает возможность ему поддерживать напряжение на подключенной нагрузке, не зависимо от сопротивления нагрузки.

Батарейки, аккумуляторы, источники питания компьютеров все это реальные источники напряжения.

А что же такое источник тока с точки зрения электроники и электротехники? Идеальный источник тока обладает бесконечно большим внутренним сопротивлением и способен поддерживать на нагрузке постоянный ток независимо от сопротивления нагрузки. При изменении сопротивления нагрузки изменяется напряжение на клеммах источника тока. **Реальный источник тока это специальный электронный прибор, электрическая схема которого поддерживает стабильный ток в нагрузке независимо от сопротивления нагрузки.** Такие приборы применяются мало, но в некоторых случаях они не заменимы. Наиболее часто источники стабильного тока применяются при зарядке аккумуляторов.

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО 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:

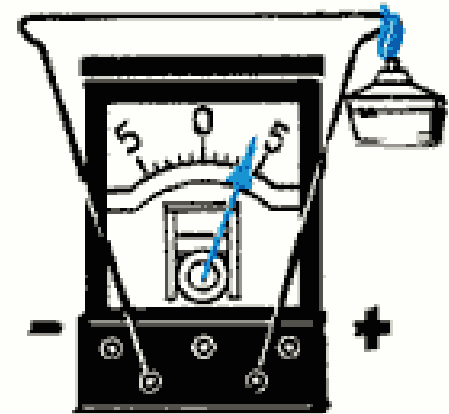
Механический источник тока

- механическая энергия преобразуется в электрическую энергию.



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.

Культуры некоторых организмов способны вырабатывать электрический ток. Если опустить в жидкую культуру кишечной палочки или обычных дрожжей платиновый электрод, а другой — в такую же питательную среду, но без микробов, то возникает разность потенциалов

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.

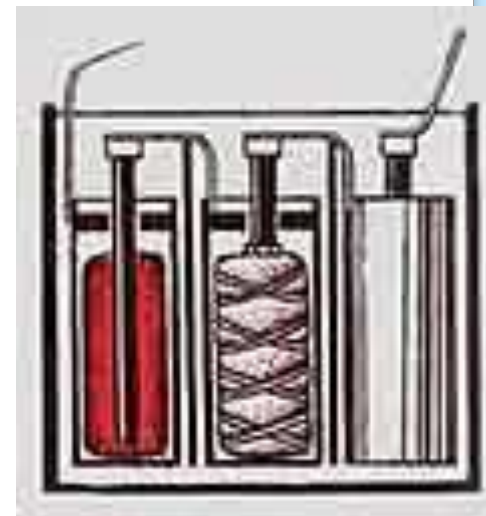
Химический источник тока

- 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.

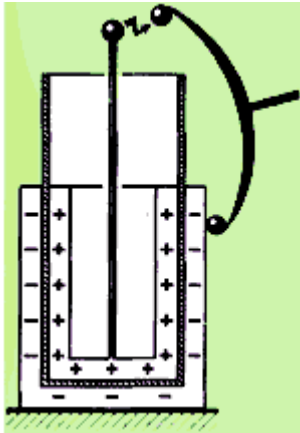


Источники тока на основе гальванических элементов применяются в бытовых автономных электроприборах, источниках бесперебойного питания.

Аккумуляторы - в автомобилях, электромобилях, сотовых телефонах.

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.



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.

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! Вольт 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.

Вольт отлично знал – это вкус электричества, и рожден он был металлами.

Его первый источник тока – «вольтов столб» был построен в точном соответствии с его теорией «металлического» электричества. Вольт положил друг на друга попеременно несколько десятков небольших цинковых и серебряных кружочков, проложив меж ними бумагу, смоченную подсоленной водой.

Вольта 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 столба». Так была изобретена первая в мире электрическая батарея. Хотя силы Вольтова столба хватило бы только на то, чтоб зажечь всего лишь одну слабую лампу.



А известный русский ученый Петров Василий Владимирович в 1802 г. изготовил огромную батарею. Она состояла из 4200 медных и цинковых кружков, между каждой парой которых прокладывали картонные кружочки, пропитанные раствором нашатыря. Эта батарея представляла собой 2100 медно-цинковых гальванических элементов, соединенных последовательно. Напряжение на ее зажимах составляло около 1650-1700 В. Это был первый в истории источник постоянного тока сравнительно высокого напряжения.





Дата рождения:	8 (19) июля 1761
Место рождения:	Обоянь, Курская губерния, Российская империя (ныне Курская область)
Дата смерти:	22 июля (3 августа) 1834 (73 года)
Место смерти:	Санкт-Петербург, Российская империя ^[1]
Страна:	Российская империя
Научная сфера:	физика, электротехника
Учёное звание:	академик СПбАН

СДЕЛАЙ САМ !



Термоэлемент из электролампы



Если взять электрическую лампу без стеклянного баллона, вернуть ее в патрон, укрепленный на подставке и соединить с гальванометром, то при нагревании горячей спичкой места соединения спирали с проволочкой гальванометр покажет наличие тока.



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.

ИНТЕРЕСНО!

ИЗОБРЕТЕНИЕ ЛЕЙДЕНСКОЙ БАНКИ или СТРАШНЫЙ ОПЫТ МУШЕНБРЕКА

Используя открытия Отто фон Герике в области электричества, и другие исследователи смогли заметить новые, ранее никогда не наблюдавшиеся свойства электричества.

Один из ярких случаев произошел в 1745 году в Лейдене. Богач Кюнеус, ученик Питера ван Мушенбрека, использовал машину Герике для того, чтобы «зарядить электричеством» воду в стеклянной колбе, которую держал в ладонях. Зарядка осуществлялась при помощи цепочки, подсоединенной к машине. Цепочка спускалась через горлышко колбы в воду. Когда, по мнению Кюнеуса, зарядка была окончена, он решил убрать цепочку – вынуть ее рукой из сосуда. И тут он получил такой страшный электрический удар, что чуть не скончался. Немецкий ученый Клейст в 1745 году доложил Берлинской академии наук о своих опытах с «медицинской банкой». Несправедливость: Клейста все забыли, и открывателями «лейденской банки» считаются Кюнеус и Мушенбрек.

Лейденский профессор Мушенбрек, который оспаривает честь открытия лейденской банки у своего студента, пишет об аналогичном ощущении так: «Хочу сообщить вам новый и страшный опыт, который никак не советую повторять. Я делал некоторые исследования над электрической силой и для этой цели повесил на двух шнурах из голубого шелка железный ствол, получавший через сообщение электричество от стеклянного шара, который приводился в быстрое вращение и натирался прикосновениями рук. На другом конце свободно висела медная проволока, конец которой был погружен в круглый стеклянный сосуд, отчасти наполненный водой, который я держал в правой руке, другой же рукой я пробовал извлечь искры из наэлектризованного ствола. Вдруг моя правая рука была поражена с такой силой, что все тело содрогнулось, как от удара молнии. Сосуд, хотя и из тонкого стекла, обыкновенно сотрясением этим не разбивается, но рука и все тело поражаются столь страшным образом, что и сказать не могу, одним словом, я думал, что пришел конец... »

Выяснилось, что в сосудах того типа, о котором пишет Мушенбрек, электричество может накапливаться в весьма значительных количествах. Так была открыта прославленная впоследствии «лейденская банка» – простейший конденсатор.

Новость о лейденской банке с большой скоростью распространилась по Европе. Мушенбрек, и до того известный, стал лейденской достопримечательностью. С ним, в частности, познакомился Петр Великий, когда работал на верфях в Голландии. Позже Петр приказал для новой Академии наук различные приборы именно Мушенбреку «сделать повелеть». Однако Мушенбрек не был ученым высокого класса. Его представления о мире можно проследить по его курсу физики. Курс был составлен из 42 разделов, самых разнокалиберных: О фонтанах. О зрении. О метеорах. О ветрах. Ему не хватало широты взглядов, способности к обобщению. Может быть, этим можно объяснить, что он вошел в историю не как великий физик, а как человек, один из первых испытавший на себе электрический удар лейденской банки: «...ради французской короны я не согласился бы еще раз подвергнуться столь жуткому сотрясению... »

Итак, новость о лейденской банке с быстротой электрического удара начала распространяться по Европе и не слишком просвещенной тогда Америке. В лабораториях, аристократических салонах, на ярмарках ставились удивительные опыты, неприятные, забавные и волнующие одновременно.

Французская столица, разумеется, не могла остаться в стороне от «лейденского поветрия». 700 парижских монахов, взявшись за руки, провели лейденский эксперимент. В тот момент, когда первый монах прикоснулся к головке банки, все 700 монахов, сведенные одной судорогой, вскрикнули с ужасом.

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.

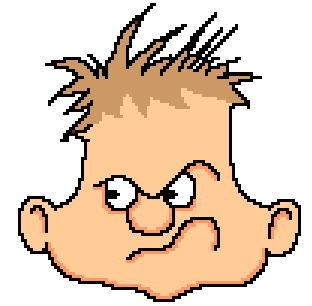
Они стали одним из изысканнейших развлечений. Целые представления, занимательные, чуть не театральные зрелища разыгрывались перед восторженными зрителями.

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.

Несомненно, рано или поздно среди них должен был оказаться человек, на которого опыты произведут более глубокое впечатление, чьи скрытые дотоле силы будут разбужены вдруг неприятным ударом лейденской банки, кому суждено увидеть больше, чем другим...

Этого не произошло ни в Лейдене, ни в Санкт-Петербурге, ни в Париже, ни в Женеве, ни в Лондоне. Это произошло в далекой Америке. Но об этом дальше ...



"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.



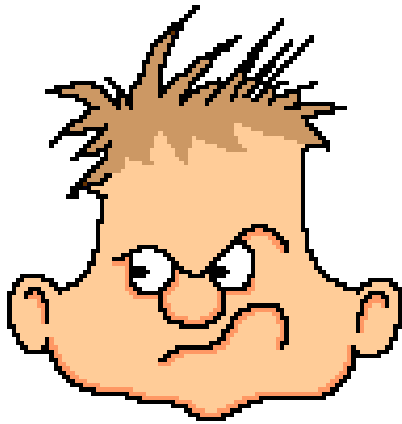
САМОДЕЛЬНЫЕ БАТАРЕЙКИ

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 ?!



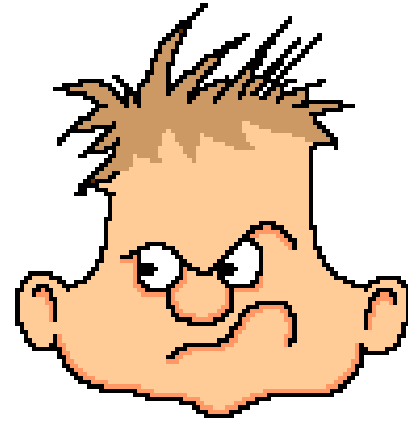
Содовая батарейка

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)!

"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.

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.

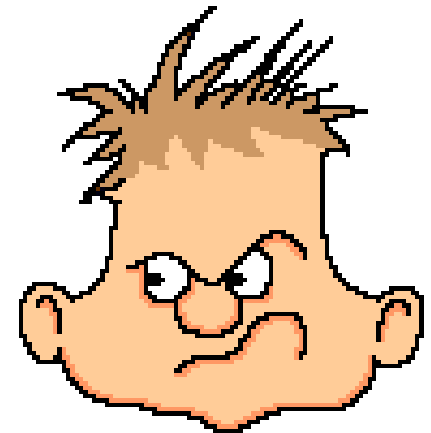
Пока в наше время такие устройства не находят промышленного использования, т.к. коэффициент полезного действия такой термопары низкий - всего 6-8%. Это в несколько раз меньше, чем к. п. д. современных тепловых электростанций.

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.



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.





Спасибо за внимание! До новых встреч!