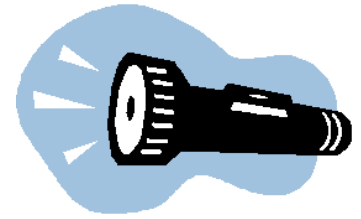




Фонарики и батарейки



Предлагается веб-сайтом «Попробуй себя инженером» -
www.tryengineering.org

**Нажмите здесь, чтобы оставить свои комментарии в отношении
данного занятия.**

Тема занятия

Занятие посвящено изучению потока электронов, через демонстрацию работы электрических схем внутри карманного фонарика, а также принципа работы батареек.

Краткий обзор занятия

Работа в рамках раздела «Фонарики и батарейки» предполагает изучение работы фонарика, демонстрацию электрической схемы, а также функции включения/выключения, применяемых для этого бытового предмета, предназначенного для повседневного использования. Учащиеся узнают о том, как работают батарейки, каким образом они обеспечивают питание для простой цепи, находящейся внутри простого фонарика, а также о том, каким образом выключатель контролирует поток электронов. Учащиеся разберут фонарик и нарисуют схему цепи, применяемой для фонарика.

Возрастной уровень

8-11.

Задачи

- ✦ Узнать, каким образом выключатели позволяют контролировать электрический поток.
- ✦ Узнать, как рисовать простую электрическую схему.
- ✦ Узнать, каким образом электрическая цепь и батарея функционируют внутри фонарика.
- ✦ Узнать о принципах коллективной работы и работы в группах.

Предполагаемые результаты для учащихся

В результате такой работы, учащиеся должны получить базовые знания в отношении:

- ✦ батареек
- ✦ выключателей
- ✦ электрических цепей и электрического тока
- ✦ простых электрических схем
- ✦ коллективной работы

Работа в рамках занятия

Учащиеся узнают о том, как работают батарейки, а также изучат простую электрическую схему, используемую внутри стандартного фонарика. К изучаемым вопросам относятся такие области, как батареи, поток электронов, выключатели и лампочки. Учащиеся разбирают фонарик и документируют результаты своей работы через составление электрической схемы фонарика.

Ресурсы / материалы

- ✦ Документы и ресурсы в помощь преподавателю (прилагается)
- ✦ Листы для работы учащихся (прилагается)
- ✦ Материалы для преподавателя (прилагается)

Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист в отношении соответствия курса учебной программе.

Ресурсы Интернета:

- ✦ «Попробуй себя инженером» (www.tryengineering.org)
- ✦ Виртуальный музей ИИЭИЭ (www.ieee-virtual-museum.org)
- ✦ Виртуальный музей ИИЭИЭ - батарейки (www.ieee-virtual-museum.org)
- ✦ «Стандарты технологической грамотности» Международной Ассоциации преподавания технологических дисциплин: материалы по изучению технологий (www.iteawww.org/ТАА/Publications/STL/STLMainPage.htm)
- ✦ Сборник стандартов и эталонов «McREL» (www.mcrel.org/standards-benchmarks) - подборка данных о стандартах в рамках учебной программы «K-12»; предусмотрены возможности поиска и просмотра
- ✦ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин» (www.nsta.org/standards)

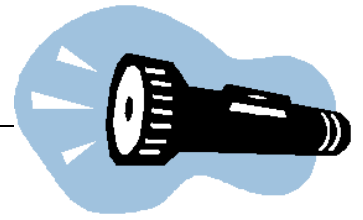
Рекомендуемая литература

- ✦ DK Eyewitness Series: Electricity (ISBN: 0751361321)
- ✦ Eyewitness Electricity, by Steve Parker (DK Publishing, ISBN: 0789455773)
- ✦ How Science Works, by Judith Hann (Readers Digest, ISBN: 0762102497)
- ✦ The Usborne Book of Batteries & Magnets (How to Make Series), by Paula Borton, Vicky Cave (E D C Publications, ISBN: 074602083X)

Факультативное составление эссе

- ✦ Составьте эссе или просто параграф с описанием принципа работы фонарика с механической подзарядкой.

Фонарики и батарейки



Для преподавателей: соответствие курса учебной программе

Обратите внимание: все планы занятий данного блока построены в соответствии с «Национальными стандартами США в отношении преподавания научных дисциплин» (U.S. National Science Education Standards), разрабатываемыми Национальным исследовательским советом (National Research Council) и утверждаемыми Национальной ассоциацией преподавателей научных дисциплин (National Science Teachers Association) и, если данное применимо, также в соответствии со «Стандартами технологической грамотности» Международной Ассоциации преподавания технологических дисциплин (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) и «Принципами и стандартами школьного преподавания математических дисциплин» Национального совета преподавателей математики (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», ступень «К-4» (возраст 4 – 9 лет)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «А»: наука как процесс познания

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ прийти к пониманию, в чем состоит процесс научного познания в конкретном случае.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «В»: физика

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ свет, тепло, электричество и магнетизм.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «Е»: наука и технология

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», уровень 5-8 класса (возраст 10 - 14)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «А»: наука как процесс познания

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ прийти к пониманию, в чем состоит процесс научного познания в конкретном случае.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «В»: физика

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ передача энергии.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «Е»: наука и технология

В результате такой работы учащиеся должны:

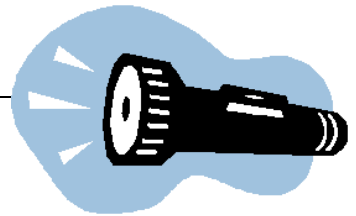
- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

◆ «Стандарты технологической грамотности» – любой возраст

Проектирование

- ✦ Уровень 8: учащиеся приобретут базовые знания в отношении важных элементов проектирования.
- ✦ Уровень 9: учащиеся приобретут базовые знания в отношении инженерного проектирования.
- ✦ Уровень 10: учащиеся узнают о работе по устранению неполадок, исследовательских усилиях, изобретательском процессе и реализации нововведений, а также экспериментальной деятельности в области решения проблем.

Фонарики и батарейки



Для преподавателей: материалы для преподавателей

◆ Смысл занятия

Изучение простых схем через демонстрацию работы батарей и фонарика. Учащиеся разбирают фонарик, изучают, как выполнена электрическая схема, а также рисуют схему электрической цепи фонарика.

◆ Цели занятия

- ★ Учащиеся узнают, каким образом выключатели позволяют контролировать электрический поток.
- ★ Учащиеся научатся рисовать простую электрическую схему.
- ★ Учащиеся узнают, каким образом электрическая цепь и батарея функционируют внутри фонарика.
- ★ Учащиеся узнают о принципах коллективной работы и работы в группах.

◆ Материалы:

- Перечень ресурсов для учащихся.
- Лист для работы учащихся.
- По комплекту материалов для каждой группы учащихся:
 - фонарик
 - 2 батарейки типа «D»
 - два выключателя
 - бумага
 - карандаши



◆ Работа

1. Предоставьте учащимся различные вспомогательные материалы. Такие материалы могут быть прочитаны в классе или накануне даны для прочтения в качестве домашнего задания.
2. Разделите учащихся на группы из 3-4 человек; раздайте каждой группе комплект материалов.
3. Покажите учащимся работающий фонарик и объясните, каким образом выключатель фонарика позволяет контролировать поток электричества через схему фонарика.
4. Попросите учащихся разобрать и собрать фонарик таким образом, чтобы он работал.
5. Попросите учащихся, воспользовавшись Листом для работы учащихся, нарисовать схему электрической цепи фонарика во включенном положении.
6. Затем группы учащихся попытаются разработать улучшенный вариант фонарика и нарисовать другую электронную схему по их новой разработке. (Предложения: новые материалы, несколько лампочек, дополнительные батареи.)
7. Каждая группа учащихся, подготовив соответствующие рисунки на бумаге, представит классу свои предложения.

◆ Замечание по технике безопасности!

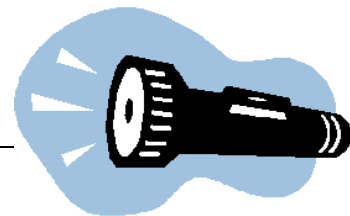
Помните, что учащимся ни в коем случае нельзя пытаться разбирать батарею!

◆ Необходимое время

От одного до двух занятий по 45 минут.



Фонарики и батарейки

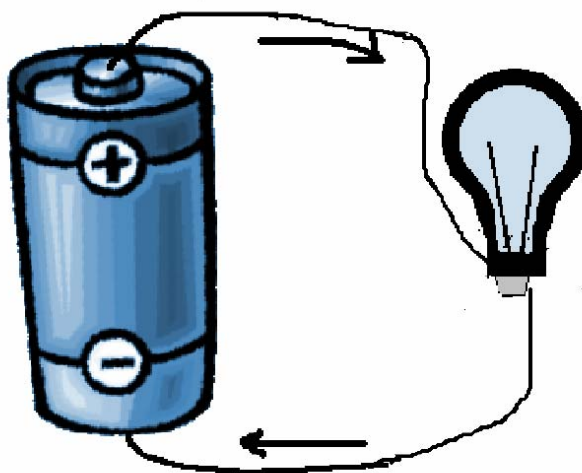


Материалы для учащихся: Что такое простая схема?

◆ Простая схема

Простая схема состоит из трех минимальных элементов, необходимых для обеспечения ее функционирования: источника питания (батарей), проводника или токопроводящего элемента, по которому идет электричество (провод) и электрического сопротивления (лампа), которым может быть любое устройство, для работы которого было бы необходимо электричество. Нижеприводимая иллюстрация показывает простую схему, содержащую одну батарею, два провода и лампу. Поток электричества идет от клеммы батареи с положительным потенциалом (+), через лампочку (лампочка загорается), назад к клемме с отрицательным потенциалом (-), представляя собой постоянный поток.

Простой цикл



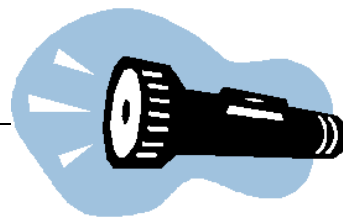
◆ Схематическая диаграмма простой цепи

Ниже приводится схематическая диаграмма простой цепи, на которой показаны электрические символы, обозначающие батарею, выключатель и лампочку.

Схема-диаграмма простого цикла

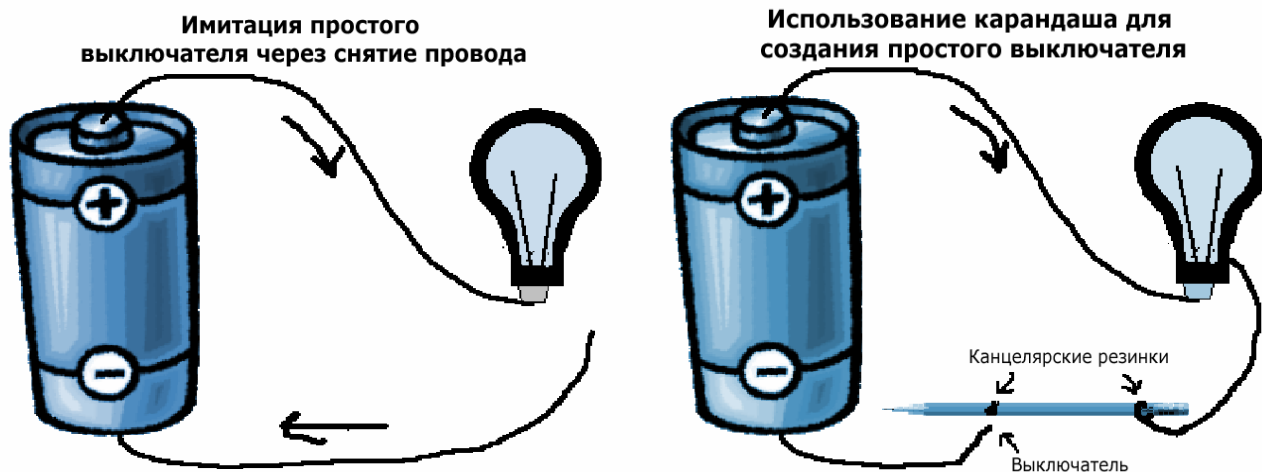


Фонарики и батарейки



Материалы для учащихся:
имитация выключателя

◆ Имитация выключателя через разделение провода или добавление карандаша

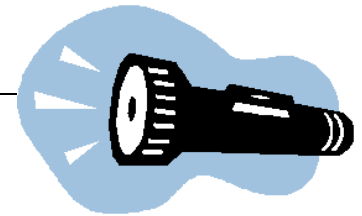


Существует несколько способов, при помощи которых Вы можете имитировать выключатель простой цепи. Простое отключение провода от лампочки может выполнять функцию выключателя. Другой простой выключатель может быть создан через присоединение конца одного из проводов к концу карандаша со стиральной резинкой, с использованием резиновой ленты. После этого следует прикрепить другой кусочек резиновой ленты к другому концу карандаша, и при этом – просто помещая другой конец карандаша на соединительный провод или убирая его с провода - Вы сделали выключатель. Для создания выключателя могут использоваться и другие виды проводников, как, например, алюминиевая фольга, закладка для волос, бумажная скрепка, держатель страниц или иные металлические предметы.

Схема-диаграмма простого цикла



Фонарики и батарейки



Материалы для учащихся: батарейки - основы

◆ История батареек



Конт Алессандро Вольта продемонстрировал первую батарею в 1800 году. Его эксперименты показали, что вступая в контакт друг с другом различные металлы способны создавать электричество. Он создал устройство, состоявшее из нескольких цинковых дисков, перемежавшихся промокательной бумагой, смоченной в соленой воде с примесью серебра или меди. Когда к нижнему и верхнему дискам прикреплялись провода, выполненные из двух различных металлов, Вольта удавалось измерить напряжение и ток. Он также обнаружил, что напряжение увеличивалось в том случае, если в устройстве было задействовано больше дисков. При этом вырабатывается электрический ток, за счет химической реакции, возникающей вследствие различных свойств таких металлов по привлечению электронов. Такое устройство получило название «гальваническая батарея», с использованием в английском языке слова «pile» (по-французски батарея называется «pile»). Хотя они и являлись весьма крупными и громоздкими, такие устройства оставались единственным практически доступным источником электричества в начале 19-го века.

◆ Каким образом работают батареи?

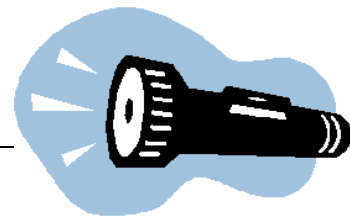
Такое устройство - или батарея – оставалось чисто лабораторной достопримечательностью в течение многих лет, до тех пор, пока недавно изобретенный телеграф и телефон не привели к появлению спроса на надежный источник электрической энергии. После многих лет экспериментов в 60-е годы 19-го века была изобретена «сухая батарея», предназначенная для использования с телеграфом. Сухая батарея при этом, тем не менее, не является полностью сухой. В такой батарее внутри цинкового контейнера помещена влажная паста. Взаимодействие пасты и цинка создает источник электронов. В такую пасту вставлен угольный электрод, который выводит электроны за пределы батарейки, где провода или металлические контакты обеспечивают подачу электронов для питания того или иного устройства. Единичная сухая батарея создает напряжение около 1.5 вольт.



◆ Дополнительные материалы

Дополнительная информация по истории батареи может быть найдена на веб-сайте Виртуального музея ИИЭИЭ (www.ieee-virtual-museum.org/collection/tech.php?id=2345793&lid=1).

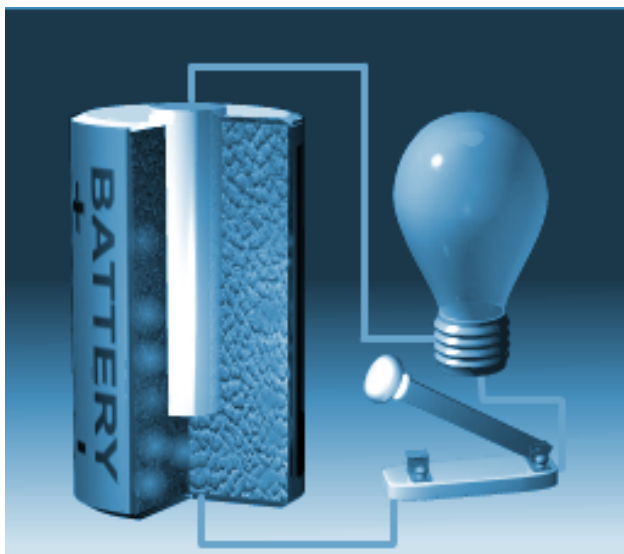
Фонарики и батарейки



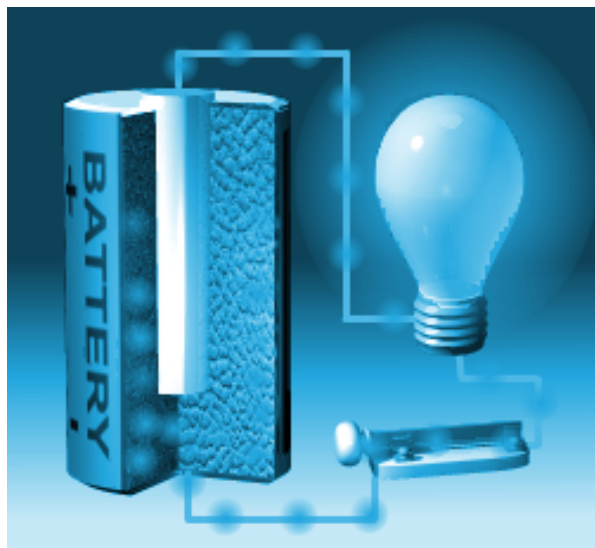
Материалы для учащихся: батарейки - основы

◆ Поток электронов

Угольный электрод, химическая паста и материал контейнера могут вступать в химическую реакцию, необходимую для выработки свободных электронов. Нижний контакт называется «отрицательной» клеммой. Верхний контакт называется «положительной» клеммой. Когда цепь приводит к соединению положительной и отрицательной клемм, свободные электроны начинают движение от отрицательного к положительному полюсу. Поток электронов называется электрическим током, однако инженеры определяют ток как движение от положительного к отрицательному полюсу, в отличие от фактического движения электронов. Это происходит потому, что ток был определен еще до того, как ученым удалось установить, что заряд электрона является отрицательным. Электроны - это частицы, которые переносят электрический ток. На левом примере ниже выключатель, соединяющий батарею и лампочку, находится в положении «выключено», и, соответственно, лампочка не светится. На рисунке справа выключатель находится в положении «включено», что позволяет потоку электронов вызвать свечение лампочки.



Выключатель в положении «выключено»
(Источник: Виртуальный музей ИИЭИЭ)

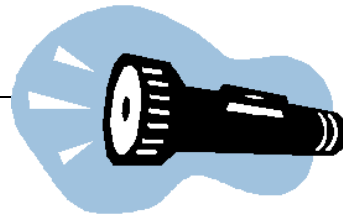


Выключатель в положении «включено»
(Источник: Виртуальный музей ИИЭИЭ)

◆ Дополнительные материалы

Дополнительная информация может быть найдена на веб-сайте Виртуального музея ИИЭИЭ (www.ieee-virtual-museum.org).

Фонарики и батарейки



Материалы для учащихся: фонарик - основы

◆ История фонаря

В 90-х годах 19-го века основатель американской компании «Ever-Ready» Конрад Хуберт изобрел ручной электрический «факел». Хуберт получил патент на первый фонарь «Eveready» в 1898 году. Первые фонари Хуберта были сделаны из бумажно-волоконных трубок, с лампочкой и медным отражателем. В то время батарейки были слабыми и лампочки все еще находились на этапе развития, так что первые фонарики создавали лишь быстрые «вспышки» света – по-английски «flash», что и дало изобретению его английское название «flashlight» (фонарь).

◆ Как работает фонарь

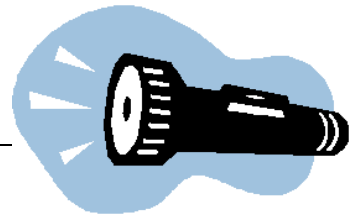
У фонаря есть семь основных компонентов:

- ★ футляр или трубка: держит все остальные компоненты фонарика
- ★ контакты: тонкая пружина или кусочек металла; обычно изготавливается из меди или латуни и служит связующим звеном между батареей, лампой и выключателем
- ★ выключатель: может находиться в положении «включено» или «выключено»
- ★ отражатель: пластиковый отражатель - сюда нанесен отражающий слой алюминия, чтобы повысить яркость света, даваемого лампочкой
- ★ лампочка: обычно очень небольшого размера
- ★ линзы: пластиковая защищающая стенка впереди лампочки, для защиты лампочки, которую иначе легко можно было бы повредить
- ★ батареи: обеспечивают питание для фонарика



Если выключатель находится в положении “включено”, он соединяет две контактные планки, что делает возможным поток электронов. Батареи подают питание на фонарик и находятся сверху небольшой пружины, соединенной с одной из контактных планок. Эта контактная планка проходит по всей длине корпуса и соединяется с выключателем. Другая контактная планка соединяет выключатель и лампочку. Наконец, другой контакт соединяет лампочку с верхней батареей, завершая схему.

Фонарики и батарейки



Лист для работы учащихся:

- ◆ Нарисуйте ниже схему цепи стандартного фонарика с выключателем в положении «включено».

- ◆ Нарисуйте ниже схему цепи предлагаемого Вами улучшенного варианта фонарика.