



Изоляторы и проводники



Разработано TryEngineering - www.tryengineering.org
Щелкните здесь, чтобы дать отзыв об этом уроке.

Основная цель урока

Показать, что такое проводники и изоляторы электричества. Примечание. Этот план урока рассчитан только на классные занятия под руководством преподавателя, знакомого с принципами электричества и электроники.

Краткий обзор урока

Работая над темой «Изоляторы и проводники», учащиеся должны испытать различные материалы, имеющиеся в классе, и определить, являются ли они проводниками или изоляторами электричества. Учащиеся работают группами, которые проверяют свои предположения относительно каждого материала. Затем группы сравнивают результаты и обсуждают полученные данные.

Возраст участников

8-11 лет.

Цели

- ✦ Узнать об электрических свойствах различных материалов.
- ✦ Узнать, как реагируют проводники и изоляторы на электрический ток.
- ✦ Выполнить ряд простых алгебраических операций с квадратами и квадратными корнями.
- ✦ Научиться высказывать предположения и делать выводы.
- ✦ Получить понятие о коллективной работе и поработать в группе.

Предполагаемые результаты для участника

В результате проведения этого урока учащиеся должны выработать понимание:

- ✦ электрических свойств
- ✦ различий между проводниками и изоляторами
- ✦ электрических цепей и тока
- ✦ формулирования и проверки предположений
- ✦ коллективной работы

Действия в процессе урока

Учащиеся испытывают в электрической цепи различные материалы, чтобы определить, что представляет собой каждый материал, – проводник или изолятор. Учащиеся высказывают предположения относительно каждого предмета и обсуждают результаты по группам и всем классом. Кроме того, из проводов, батареек и лампы группы учащихся конструируют собственный тестер.

Ресурсы и материалы

- ✦ Исходные документы для преподавателя (прилагаются)
- ✦ Рабочая таблица учащегося (прилагается)
- ✦ Таблица исходных данных для учащегося (прилагается)

Согласование с учебным планом

См. приложенный учебный план.

Подключения к Интернету

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Виртуальный музей IEEE (www.ieee-virtual-museum.org)
- ✦ Стандарты технической грамотности ITEA: Содержание технического образования (www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm)
- ✦ Сводка стандартов и тестов McRELs (www.mcrel.org/standards-benchmarks)
Сборник стандартов содержания для полного среднего образования (K-12) в форматах для просмотра и поиска.
- ✦ Национальный совет преподавателей математики. Основы и стандарты школьной математики (www.nctm.org/standards)
- ✦ Национальный институт стандартов и технологии (NIST) (www.nist.gov)
Информация об измерениях и погрешностях измерения.
- ✦ Национальные стандарты научного образования (www.nsta.org/standards)

Рекомендуемая литература

- ✦ DK Eyewitness Series: Electricity (ISBN: 0751361321)
- ✦ Make Cool Gadgets for Your Room by Amy Pinchuk and Teco Rodriques (ISBN: 1894379128)
- ✦ My World of Science: Conductors and Insulators by Angela Royston (Heinemann Educational Books, ISBN: 0431137269)

Дополнительное письменное задание

- ✦ Напишите очерк (или хотя бы абзац – в зависимости от возраста) с описанием изделия, которое не будет работать, если применить в нем другие материалы. Например, электрическая лампочка с пластиковым волоском в качестве нити накаливания работать не будет.

Изоляторы и проводники



Для преподавателей:

Согласование с учебным планом

Примечание. Планы всех уроков этой серии согласованы с Национальными стандартами научного образования, выпущенными Национальным научно-исследовательским советом и утвержденными Национальной ассоциацией преподавателей естественных наук (NSTA) и, если это применимо, со стандартами технической грамотности Международной ассоциации технического образования

◆ Национальные стандарты научного образования, ступени K-4 (возраст 4 – 9 лет)

СТАНДАРТ СОДЕРЖАНИЯ А: Наука как исследование

В результате проведения занятий все учащиеся должны выработать

- ✦ Способности, необходимые для проведения научного исследования
- ✦ Понимание того, что такое научное исследование

СТАНДАРТ СОДЕРЖАНИЯ В: Физическая наука

В результате проведения занятий учащиеся должны выработать представления:

- ✦ О свете, теплоте, электричестве, магнетизме

СТАНДАРТ СОДЕРЖАНИЯ Е: Наука и техника

В результате выполнения заданий все учащиеся должны выработать

- ✦ Представление о науке и технике

◆ Национальные стандарты научного образования, ступени 5-8 (возраст 10 – 14 лет)

СТАНДАРТ СОДЕРЖАНИЯ А: Наука как исследование

В результате проведения занятий все учащиеся должны выработать

- ✦ Способности, необходимые для проведения научного исследования
- ✦ Понимание того, что такое научное исследование

СТАНДАРТ СОДЕРЖАНИЯ В: Физическая наука

В результате проведения занятий учащиеся должны выработать представления:

- ✦ О свойствах и изменениях свойств материи
- ✦ О передаче энергии

СТАНДАРТ СОДЕРЖАНИЯ Е: Наука и техника

В результате проведения занятий все учащиеся должны выработать

- ✦ Представления о науке и технике

◆ Стандарты технической грамотности – все возрасты

Проектирование

- ✦ Стандарт 10: Учащиеся должны выработать понимание роли поиска и устранения неисправностей, исследований и разработок, изобретательности и новаторства, а также экспериментирования в процессе решения задачи.

Изоляторы и проводники



Для преподавателей:
Ресурсы для преподавателей

◆ Материалы

- Руководство по ресурсам для учащегося и рабочая таблица учащегося
- 3 куска провода (зачистить концы)
- Батарейка (размер D)
- лампочка 1,5 вольта и патрон
- скрепки для бумаги
- Различные материалы, представляющие собой либо проводники, либо изоляторы; достаточно выбрать десять предметов из запаса хотя бы в 40 предметов (примеры: металлическая скрепка, бумага, ластик, алюминиевая фольга, металлическая ручка, резиновая лента, карандаш, монета, шпилька для волос, ключ.)



◆ Методика

1. Из проводов, лампочек и батарейки соберите для класса модель электрической цепи. Продемонстрируйте свойства изоляторов и проводников, испытав несколько различных материалов.
2. Раздайте всем учащимся справочные таблицы учащихся. Примечание. Таблицы можно было раздать в качестве задания для домашнего чтения перед занятиями в классе.)
3. На одной и той же модели покажите предмет, который изолирует, и предмет, который проводит электричество.
4. Разделите учащихся на небольшие группы по 3-4 человека.
5. Дайте каждой группе провода, лампочку и батарейку. Пусть каждая из групп соберет собственный тестер для проверки проводимости.
6. Предложите группам учащихся из имеющегося набора материалов (см. список) выбрать пять материалов, которые, по их мнению, проводят электричество. Группы должны также выбрать пять материалов, которые, по мнению учащихся, не проводят электричество. Выбранные предметы нужно перечислить в таблицах учащихся.
7. Каждая группа учащихся должна передать свои предположения другой группе для проверки. Таким образом, каждая группа будет проверять предположения другой группы.
8. Результаты записываются в рабочую таблицу учащегося, которая является общей для группы.

◆ Требуемое время

1 - 2 классных занятия

◆ Возможное развитие

- Предложите учащимся принести материалы для испытаний из дома.

Изоляторы и проводники



Ресурсы учащегося:

Что такое проводники и изоляторы?

◆ Проводники и проводимость

Проводимость - это способность или возможность проводить или передавать теплоту, электричество или звук.

Проводники – это материалы, через которые электричество проходит легко, которые не препятствуют потоку электричества. Примеры – медь, алюминий, сталь, серебро, золото, электролиты. Не все материалы проводят электричество одинаково хорошо.

◆ Изоляторы

Изоляторы – это материалы, которые сопротивляются потоку электричества, так что электричество проходит через них с трудом. Примеры – пластмасса, дерево, резина, ткань, воздух, стекло. Одни материалы являются более хорошими изоляторами электричества, чем другие.

◆ Проблема

Как вы думаете, следующие предметы – скорее проводники или изоляторы?

 Ластик Проводник Изолятор	 Металлическая ручка Проводник Изолятор	 Бумажный конверт Проводник Изолятор
 Карандаш Проводник Изолятор	 Скрепка Проводник Изолятор	 Мел Проводник Изолятор
 Монета Проводник Изолятор	 Ложка Проводник Изолятор	 Гвоздь Проводник Изолятор

Изоляторы и проводники



Ресурсы учащегося:
Что такое простая цепь?

◆ Простая цепь

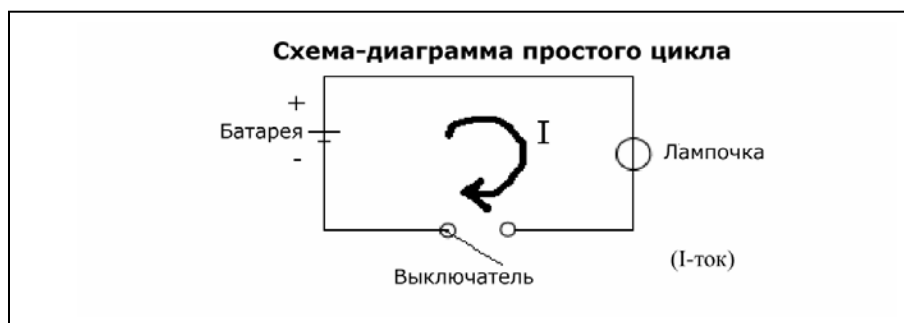
Простая цепь состоит минимум из трех элементов, которые нужны для создания действующей электрической цепи: источника электричества (батарейки), канала или проводника, по которому течет электричество (провода) и электрического сопротивления (лампочки) – любого устройства, для работы которого требуется электричество. На рисунке внизу показана простейшая цепь, состоящая из одной батарейки, двух проводов и лампочки. Электричество течет непрерывным потоком от клеммы высокого потенциала (+) через лампочку (зажигая ее) и возвращается к отрицательной (-) клемме.

Неразветвленная цепь



◆ Схема простой цепи

Ниже приводится схема простой цепи с электрическими обозначениями батарейки, выключателя и лампочки.



Изоляторы и проводники



Рабочая таблица учащегося: Работа по изоляторам и проводникам

◆ Методика

Ваша группа получит провода, лампочку и батарейку. Соберите тестер для проверки проводимости, аналогичный показанному ниже на рисунке.

Затем ваша группа должна выбрать пять материалов, которые, по вашему общему мнению, проводят электричество (проводники), и пять других, которые не проводят (изоляторы). Перечислите их в рабочей таблице учащегося. Обменяйтесь заполненными рабочими таблицами учащегося с другой группой. Вы будете проверять предположения друг друга.

Проверьте каждый материал и верните результаты той группе, предположения которой вы проверяли. Обсудите результаты всей группой. Что вас удивило?



На этом рисунке показано, как из батарейки, трех проводов и лампочки собрать тестер для твердых проводников. Если между двумя зажимами поместить материал, который проводит электричество, то лампочка загорится. Если материал, помещенный между зажимами, не проводит электричество, лампочка не загорится. Вводя в цепь твердый проводник, а затем убирая его, вы, можно сказать, создаете простой выключатель.

Изоляторы и проводники



Рабочая таблица учащегося:

Предположения группы учащихся № 1:

Материалы, которые группа № 1 считает проводниками	Материалы, которые группа № 1 считает изоляторами
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Результаты группы учащихся № 2:

Проверьте материалы, выбранные группой № 1, и затем запишите их в подходящую графу.

Проводники	Изоляторы

Вопросы:

1. Какая доля предположений группы № 1 оказалась правильной?
2. Почему инженеры-строители или другие инженеры, которые проектируют конструкции, должны быть очень хорошо знакомы с проводниками и изоляторами?