



Электрические сообщения: тогда и теперь



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

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

Тема занятия

Занятие посвящено изучению электрических систем передачи сообщений, от световых сигналов с использованием международной азбуки Морзе до текстовых сообщений. Учащиеся соберут простое телеграфное устройство с применением батареи, проводов, выключателя и лампочки, а также изучат общественное значение систем связи.

Краткий обзор занятия

Электрические сообщения: работа в рамках занятия под названием «Электрические сообщения: тогда и теперь» предполагает изучение электронных систем связи, рассмотрение азбуки Морзе, а также рассмотрение вопросов дальнейшего развития систем сообщения вплоть до систем передачи текста. Учащиеся соберут простую схему, отправят друг другу сообщения и рассмотрят общественное значение систем связи.

Возрастной уровень

8-14.

Задачи

- ✦ Узнать о системах связи на электрической основе.
 - ✦ Познакомиться с азбукой Морзе.
 - ✦ Узнать о применении проводов, выключателей и простых схем.
 - ✦ Попробовать работу в команде, а также узнать о приемах, направленных на решение поставленных задач.
 - ✦ Познакомиться с историей связи, а также узнать о влиянии связи на ход исторических событий.
-

Предполагаемые результаты для учащихся

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

- ✦ электрических коммуникаций
 - ✦ способах применения международной азбуки Морзе – аудио и визуальных
 - ✦ электрических проводов, простых выключателей
 - ✦ коллективной работы
-

Работа в рамках занятия

Учащиеся узнают, каким образом код Морзе может пересылаться посредством простых электрических выключателей, которые учащиеся соберут с использованием батарей, проводов и лампочки. Учащиеся познакомятся с тем, какое воздействие на общество оказали электрические средства связи и, в связи с этим – той важной ролью, которые инженеры играют в современном мире.

Ресурсы / материалы

- ✦ Документы и ресурсы в помощь преподавателю (прилагается).
 - ✦ Перечень ресурсов для учащихся (прилагается).
 - ✦ Лист для работы учащихся (прилагается).
-

Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист в отношении соответствия курса учебной программе.

Ресурсы Интернета:

- ✦ «Попробуй себя инженером» (www.tryengineering.org).
 - ✦ Радисты «Титаника» (www.euronet.nl/users/keesree/radio.htm).
 - ✦ Переводчик кода Морзе (<http://morsecode.scphillips.com/translator.html>).
 - ✦ Кабельная и беспроводная связь - история (www.cwhistory.com).
 - ✦ Формат SMS и PDU (www.dreamfabric.com/sms).
 - ✦ Privateline.com: основы сотовой телефонной связи (www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html).
 - ✦ Сборник стандартов и эталонов «McREL» (www.mcrel.org/standards-benchmarks). Подборка данных о стандартах в рамках учебной программы «К-12»; предусмотрены возможности поиска и просмотра.
 - ✦ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин» (www.nsta.org/standards).
-

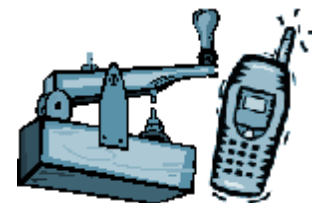
Рекомендуемая литература

- ✦ Getting the Message : A History of Communications by Laszlo Solymar (ISBN: 0198503334)
 - ✦ Morse Code by Karen Price Hossell (ISBN: 1588104869)
 - ✦ Messengers, Morse Code and Modems: The Science of Communication by Janice Parker (ISBN: 0739801384)
-

Факультативное составление эссе

- ✦ Напишите эссе или просто параграф с описанием инженерных технологий, обеспечивающих работу спутникового радио. Какие ранее сделанные изобретения использовались для создания такой новой технологии? Почему автомобили, оборудованные спутниковым радио, теряют сигнал, находясь в гараже или в туннеле?

Электрические сообщения: тогда и теперь



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 «В»: физика

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

- ✦ свет, отопление, электричество и магнетизм.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «F»: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

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

- ✦ наука и технология в жизни общества.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «G»: история науки и ее природа

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

- ✦ история науки.

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

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «В»: физика

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

- ✦ передача энергии.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «E»: наука и технология

В результате учебных мероприятий уровня 5-8 класса, все учащиеся должны:

- ✦ развить навыки технологического проектирования;
- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «F»: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

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

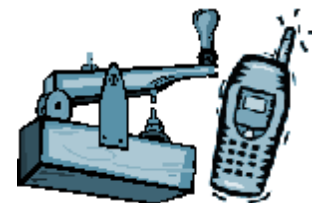
- ✦ наука и технология в жизни общества.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «G»: история науки и ее природа

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

- ✦ история науки.

Электрические сообщения: тогда и теперь



Для преподавателей:
соответствие курса учебной программе (продолжение)

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», классы 9-12 (возраст 14-18)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «В»: физика

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

- ✦ взаимодействие энергии и вещества.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «Е»: наука и технология

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ развить навыки технологического проектирования;
- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «F»: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

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

- ✦ роль науки и технологии при решении задач на местном уровне, уровне страны и в мировом масштабе.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «G»: история науки и ее природа

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

- ✦ исторические перспективы.

◆ «Стандарты технологической грамотности» – любой возраст

Природа технологии

- ✦ Уровень 1: учащиеся должны получить базовые знания в отношении характеристик и объема применения технологий.
- ✦ Уровень 3: учащиеся узнают о взаимосвязи между технологиями, а также взаимосвязи между технологией и другими областями знаний.

Технология и общество

- ✦ Уровень 4: учащиеся получают базовые знания в отношении значения технологий в культурной, социальной, экономической и политической плоскостях.
- ✦ Уровень 6: учащиеся получают базовые знания в отношении той роли, которую общество играет в плане разработки и использования технологий.
- ✦ Уровень 7: учащиеся получают базовые знания о влиянии, оказываемом технологией на ход исторических событий.

Навыки для технологически развитого мира

- ✦ Уровень 13: учащиеся научатся оценивать практическое значение различных изделий и систем.

Технологически развитый мир

- ✦ Уровень 17: учащиеся приобретут знания и смогут выбрать и использовать информационные технологии и технологии связи.

Электрические сообщения: тогда и теперь



Для преподавателей: материалы для преподавателей

◆ Смысл занятия

Занятие посвящено рассмотрению концепций электрической связи, общественной значимости кода Морзе, а также изучению применения простых схем.

◆ Цели занятия

- ★ Учащиеся узнают о системах связи на электрической основе.
- ★ Учащиеся познакомятся с азбукой Морзе.
- ★ Учащиеся узнают о применении проводов, выключателей и простых схем.
- ★ Учащиеся попробуют работу в команде, а также узнают о приемах, направленных на решение поставленных задач.
- ★ Учащиеся познакомятся с историей связи, а также узнают о ее влиянии на ход исторических событий.

◆ Материалы

- Перечень ресурсов для учащихся.
- Листы для работы учащихся.
- Комплект материалов для каждой группы учащихся:
 - провод
 - держатель батарей и батарея размера «D»
 - розетка и лампочка в 1.5 вольта
 - крупный кусочек картона
- Возможное предложение в отношении используемых материалов: комплект кода Морзе можно приобрести на веб-сайте www.basicsscience supplies.com, изделие 320402, \$8.49.

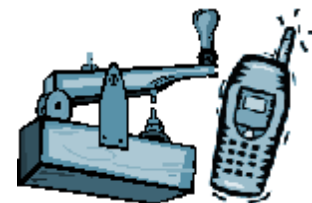
◆ Работа

1. Предоставьте учащимся предназначенные для учащихся вспомогательные материалы. Такие материалы могут быть прочитаны в классе или накануне даны для прочтения в качестве домашнего задания.
2. Раздайте материалы всем учащимся и попросите их построить работающую схему с использованием батареи, проводов и лампочки.
3. После этого попросите учащихся добавить выключатель таким образом, чтобы выключатель включал бы и выключал лампочку.
4. Расскажите о международном коде Морзе и попросите группу придумать «засекреченное» сообщение, которое было бы направлено другой группе учащихся с использованием системы кодирования.
5. Попросите группу передать световое сообщение несколько раз, чтобы такая передача стала четкой и сообщение было читаемым.
6. Разделите группы куском картона таким образом, чтобы учащиеся не могли бы прочитать «сообщение» по-другому, кроме как через расшифровку светового кода.
7. Поручите каждой группе расшифровать сообщение, переданное другой группой.
8. Каждая группа учащихся поделится результатами своей работы в рамках проекта, а также своими мыслями о том, как возможность передачи текстовых сообщений в 1940-м году могла бы повлиять на ход Второй мировой войны.

◆ Необходимое время

От одного до двух занятий по 45 минут.

Электрические сообщения: тогда и теперь



Материалы для учащихся: история электрической связи

◆ В чем заслуга Самуэля?

Будучи профессором в области искусствоведения и дизайна в Нью-Йоркском Университете, в 1835-м году Самуэль Морзе сумел доказать, что сигналы могут передаваться по проводам. Он воспользовался импульсами тока, приводившими в движение электромагнит, который, в свою очередь, заставлял двигаться маркер, фиксирующий письменные коды на полоске бумаги – изобретение кода Морзе. На следующий год устройство было модифицировано таким образом, чтобы оно позволяло оставлять на бумаге отметки из точек и тире. В 1838 году Морзе провел широкую демонстрацию своего устройства, однако лишь пять лет спустя – что стало следствием общественной апатии – Конгресс выделил сумму в 30 тысяч долларов для строительства экспериментальной телеграфной линии от Вашингтона до Балтимора, на расстояние в 40 миль. Через шесть лет члены Конгресса смогли наблюдать за процессом получения и отправки сообщений через участок телеграфной линии.

◆ Распространение новостей

На сегодняшний день, обладая возможностями мгновенной пересылки сообщений, нам трудно представить себе, что 150 лет назад для распространения новости о результатах президентских выборов могли понадобиться месяцы. Однако изобретение Морзе позволило приоткрыть дверь в мир возможностей, открываемых за счет использования электронной связи, получившей сегодня столь широкое распространение. 24-го мая 1844 года в г. Балтимор, штат Мэриленд, прошла Национальная Демократическая конвенция США. Тогда как вероятным претендентом на победу считался Ван Бурен, фактическим победителем стал его оппонент, Джеймс Полк. Эта новость была незамедлительно передана по телеграфу в Вашингтон, однако скептики отказывались верить такому результату. Только когда на поезде из Балтимора прибыли непосредственные очевидцы, подтвердившие соответствующие сообщения, в возможности телеграфа поверили многие. Сегодня мы свыклись с мыслью о необходимости доверять электронной связи и даже принимаем ее как данность! При этом – знаете ли Вы, что до 1999 международная азбука Морзе, привязанная к использованию телеграфного ключа, оставалась международным стандартом связи на большие расстояния на море!

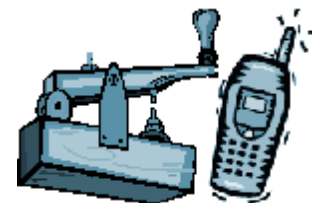


◆ Текстовые сообщения или SMS

Текстовые сообщения или SMS (от английского сочетания «short message service» - возможность передачи коротких сообщений) позволяют пересылать текст между сотовыми телефонами, либо с компьютера или иного переносного устройства на мобильный телефон. Почему «короткие»? В настоящее время, максимальная длина текстового сообщения составляет 160 буквенных обозначений, цифр или символов латинского алфавита. Для других же алфавитов, как, например, китайского, максимальная длина составляет лишь 70 символов. Вот как работает такая связь. Ваш мобильный телефон посылает и получает сообщения, подтверждающие наличие связи с башнями, обеспечивающими телефонный сигнал. Такие сообщения подтверждают фактическую «сотовую ячейку», соответствующую Вашему физическому местонахождению; сотовая ячейка обычно покрывает 10 квадратных миль. Текстовое сообщение использует ту же систему, через которую Вы получаете звонки. При этом информация пересылается или получается либо в текстовом формате, либо в формате PDU ("protocol description unit" – единица описания протокола). Что-то знакомое? Самуэль Морзе, скорее всего, одобрил бы такое решение! За дополнительной информацией зайдите в «Лабораторию Bell/Lucent», за PDF-документом «Физика и отрасль связи» по адресу: www.bell-labs.com/history/physicscomm/Physics_Com_wFig.pdf.



Электрические сообщения: тогда и теперь



Материалы для учащихся: правила международного кода Морзе

◆ Международный код Морзе

То, что мы сегодня называем международным кодом Морзе, на самом деле несколько отличается от системы, изначально созданной Самуэлем Морзе. В 1848-м году в Германии были введены определенные изменения к последовательности кода, а также к 11 используемым знакам – получившаяся система и стала на сегодняшний день мировым стандартом, называемым «Международная азбука Морзе». С течением времени код несколько менялся. К примеру, символ "@" был добавлен в 2004 году, позволив объединить в один знак буквы «А» и «С».

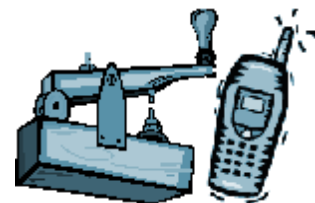
◆ Определение символов

Благодаря использованию электрических импульсов для отправки сообщений на основе азбуки Морзе информация может передаваться при соблюдении относительной степени конфиденциальности. Код может пересылаться в виде электрического сигнала, с использованием звуковых или световых средств. В рамках настоящего занятия, для демонстрации системы кода Морзе мы воспользуемся выключателем и световым прибором. Использование света для передачи кода Морзе восходит к 1867-му году. С появлением в 90-х годах 19-го века электрического света, «мигающие огни» стали эффективным средством передачи сигналов. На этой фотографии морского флота США показан моряк-сигнальщик, управляющий мигающим огнем.



Знак	Код:	Знак	Код:	Знак	Код:	Цифра	Код:	Символ	Код:
A	·-	N	·-	ä	·-·	0	-----	Точка [.]	·-·-·
B	·-·-	O	---	à	·-·-·	1	·-----	Запятая [,]	---·---
C	·-·-	P	·-·-	ê	·-·-·	2	·-·---	Вопросительный знак [?]	·-·-·-
D	·-·	Q	·-·-	ch	----	3	·-·-·-	Апостроф [']	·-·-·-
E	·	R	·-	ð	·-·-·	4	·-·-·-	Восклицательный знак [!]	·-·-·-
F	·-·-	S	··-	è	·-·-·	5	·-·-·-	Дробь [/]	·-·-·-
G	·-·	T	-	é	·-·-·	6	·-·-·-	знак &	·-·-·-
H	·-·-·	U	·-·	ê	·-·-·	7	·-·-·-	Двоеточие [:]	·-·-·-
I	··	V	·-·-·	h	·-·-·	8	·-·-·-	Точка с запятой [;]	·-·-·-
J	·-·-·-	W	·-·	h	·-·-·	9	·-·-·-	Дефис [-]	·-·-·-
K	·-·	X	·-·-·	ñ	·-·-·			Знак @	·-·-·-
L	·-·-·	Y	·-·-·	ö	·-·-·			Знак _	·-·-·-
M	··-	Z	·-·-·	ü	·-·-·				

Электрические сообщения: тогда и теперь



Материалы для учащихся: Джон Джордж Филлипс и его вклад

◆ Герой «Титаника»

Большинство людей знают о трагедии «Титаника» - в 1912 году в результате столкновения с айсбергом корабль затонул, и при этом погибло около 1500 человек. Многие винят разработчика корабля, не оборудовавшего «Титаник» достаточным количеством спасательных лодок для того, чтобы спасти всех пассажиров, отправившихся на корабле в его первый поход. При этом, возможно, следует вспомнить образ Джона Джорджа Филлипса, прибегнувшего к новой технологии телеграфной связи на основе кода Самуэля Морзе, для непрерывной отправки частых телеграфных сообщений с призывом о помощи. Джона называли «Джэк» или «искромётный Филлипс», так как ему удавалось передавать морзянку с такой быстротой! Благодаря его усилиям многих людей удалось спасти – тех, кто иначе, скорее всего, также погиб бы в ледяных водах Атлантического океана.

В заявлении, сделанном в 1998-м году Президентом Американской радиоассоциации для подкомитета по отношениям работников и работодателей при Палате общин Соединенных Штатов говорится:

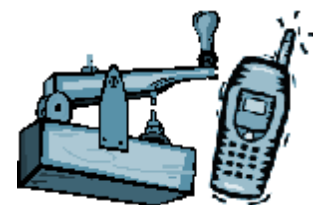
"С того момента, как Джон Филлипс отправил с корабля "Титаник" сигнал SOS с использованием кода Морзе, радиооператоры создали систему коммуникаций для обеспечения безопасного плавания, используемую моряками по всему миру. Гибель «Титаника» в 1912-м году стала тем событием, которое с прискорбной ясностью продемонстрировало на предстоящие десятилетия важность присутствия на корабле радиста/специалиста по радиосвязи. Преданный своему делу, мужественный радист Джон Филлипс отказался покинуть свой пост у радиопередатчика, пока «Титаник» не затонул. Благодаря его героическим действиям той ночью в ледяной воде Северного Атлантического океана было спасено около 700 жизней.

Тогда как с момента гибели «Титаника» технология получения и передачи беспроводных телеграфных сообщений претерпела значительные изменения, роль корабельного радиооператора остается прежней и заключается в поддержании, ремонте и использовании сетей беспроводных коммуникаций между судами, позволяющих обеспечить быстрое реагирование на происходящие на море чрезвычайные происшествия. Переданный с использованием кода Морзе сигнал SOS в буквальном смысле спас жизни десятков тысяч пассажиров и членов экипажей, которых удалось подобрать в море благодаря наличию такой системы коммуникаций для обеспечения безопасного плавания и благодаря присутствию на кораблях поддерживающих ее радистов. Когда происходит происшествие на море, радист обычно воспринимается как источник надежды на спасение для пассажиров и моряков.

В результате необходимость в присутствии специалистов, профессионально занимающихся обеспечением связи, была закреплена в Акте о судоходстве от 1919, предусматривавшем, что на всех океанских пассажирских судах должен присутствовать специальный персонал, обеспечивающий мониторинг и функционирование беспроводной радиосвязи. Международные договоры, подписанные после трагедии «Титаника», предусматривали пост радиста и на борту грузовых судов, а также послужили основой для создания американского ведомства, впоследствии ставшего Федеральной Комиссией связи, для мониторинга радиоволн и лицензирования радиопередаточных станций.



Электрические сообщения: тогда и теперь



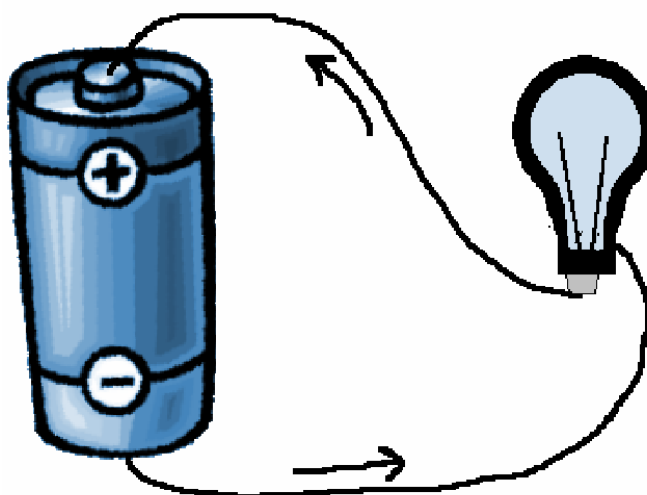
Материалы для учащихся:

Что представляет собой простая схема?

◆ Простая схема

Простая схема состоит из трех минимальных элементов, необходимых для обеспечения ее функционирования: источника питания (батареи), 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.

Схематическая диаграмма простого цикла



Электрические сообщения: тогда и теперь



Материалы для учащихся: имитация выключателя

◆ Имитация выключателя через разъединение провода

Вы можете изготовить примитивный выключатель, просто разъединив один из проводов, и затем поочередно касаясь этим проводом металлического корпуса лампочки и убирая провод. Почему свет гаснет в отсутствие касания проводом? При устранении провода для выполнения маршрута по схеме электронам пришлось бы передвигаться по воздуху. Передвижение электронов по воздуху требует намного большей энергии, нежели мы имеем в нашем случае, так как практически все находящиеся в воздухе электроны тесно связаны с атомами. Это же справедливо и по отношению к другим материалам, называемым «изоляторы». Импровизированный выключатель, получаемый через разъединение и повторное соединение провода, позволяет выполнить в точности такую же работу, как и выключатель, произведенный в заводских условиях, с той только разницей, что последний характеризуется большей надежностью. Все, что делают такие выключатели – это разъединение и повторное соединение проводов при перемещении внешнего рычага, нажатии клавиши, повороте рукоятки или вдавливании кнопки.

Имитация простого выключателя через удаление провода

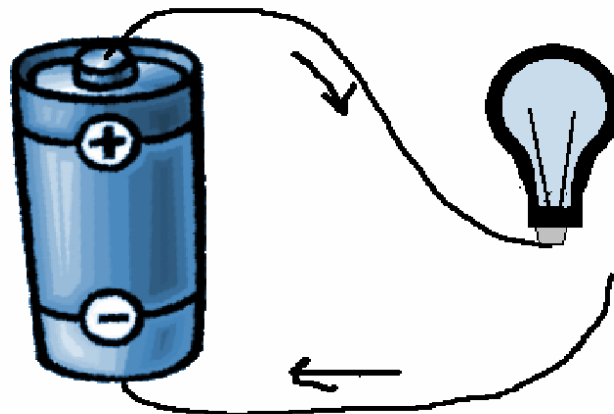
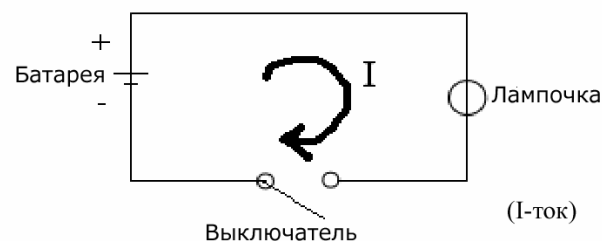


Схема-диаграмма простого цикла



Электрические сообщения: тогда и теперь



Лист для работы учащихся:

Простой выключатель, демонстрирующий международный код Морзе

◆ Знаете ли Вы?

Английская фраза «Electric Messages: Then and Now» (соответствующая названию данного занятия «Электрические сообщения: тогда и теперь») может быть представлена кодом азбуки Морзе, как:

.-... -.-. -.-. -.-. / -.-. -.-. -.-. / - -.-. / .-.-. -.-. / -.-. -.-.

◆ Сделайте свой вариант!

Первый шаг:

1. Разработайте на бумаге рабочую схему, которая включала бы батарею и лампочку.
2. Соберите работающую схему с использованием батарейки, проводов и лампочки.
3. Затем добавьте выключатель таким образом, чтобы выключатель включал и выключал лампочку.

Второй шаг:

1. Придумайте «засекреченное» сообщение, чтобы передать его другой группе учащихся.
2. Попробуйте «отправлять» сообщение с использованием международного кода Морзе до тех пор, пока вы не убедитесь в том, что другая группа поняла ваше сообщение. (Совет: коротко нажимайте выключатель, чтобы передать точку (-), удерживайте его нажатым дольше, чтобы передать тире ()).
3. <http://www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html>

Возможный вариант:

Придумайте собственный код для отправки сообщений. Такие сообщения могут передаваться посредством света, звука - любым способом, как Вы решите!

Второй возможный вариант:

Попросите третью группу учащихся попытаться перехватить сообщение, которое Вы передали в рамках второго шага выше.

Вопросы:

1. В чем заключалось сообщение другой группы?
2. Столкнулись ли Вы с трудностями, пытаясь понять смысл сообщения, переданного другой группой? В таком случае - какими именно?
3. В чем заключалось сообщение другой группы?
4. Поняла ли другая группа Ваше сообщение? Если нет – что не получилось?
5. Если бы Вашей группе предстояло передать сообщение, от которого зависела бы международная безопасность - что могло бы произойти?