

БЕЗОПАСНОЕ ПРИКЛЮЧЕНИЕ В КОРОЛЕВСТВЕ ЭЛЕКТРИУС

Абросимов А.В.

г. Белгород, МБОУ «Прогимназия № 51», 2 «Б» класс

Руководители: г. Белгород, Гребнева И.В., МБОУ «Прогимназия № 51», учитель;
Шляхова О.Ю., г. Белгород, МБОУ «Прогимназия № 51», заместитель директора

Мы живём в современном мире и в повседневной жизни часто встречаемся с электричеством. Это различные предметы бытовой техники, электроприборы, которые упрощают нашу жизнь. Внедряется современное оборудование на предприятиях, применяются новые технологии. Многие профессии на сегодняшний день, так или иначе, соприкасаются с использованием электричества.

Но электричество имеет одну особенность. Привычные для человека факторы, которые вызывают тревогу и опасения о возможной опасности, отсутствуют! Можно заметить падающий предмет, услышать шум автомобиля, который приближается, ощутить запах газа или дыма, и таким образом получить «предупреждение» о возможности получения травмы [1].

Электричество же никаких признаков присутствия опасности не проявляет – нет ни запаха, ни видимых причин для беспокойства, ни каких-либо других проявлений, которые могли бы вызвать тревогу или волнение. Электрический ток поражает внезапно, когда человек оказывается включенным в электрическую цепь прохождения тока. Более того, его отрицательное воздействие может проявиться не сразу: человек может погибнуть спустя несколько суток после электрического удара.

На каникулах я прочитал сказку Елены Кригер «Про отважного Тилли-Тукки, страшного злодея Горгонара и волшебную силу загадочной реки Электры» [5].

Это история о том, как девочка Настя и ее друзья вместе со сказочными героями спасли страну, расположенную на берегах реки Электра. Тилли-Тукки и другие жители его страны чуют близость электричества светящимися носами, выращивают цветы-лампочки и разливают воду Электры в чайники и утюги. Переживая их приключения, можно узнать, как вести себя рядом с энергообъектами и безопасно пользоваться электроприборами, а также познакомиться с профессией энергетика.

Я решил провести исследование и узнать, как правильно обращаться с электричеством.

Цель исследования: выяснить, почему электричество таит в себе опасность, и что знают дети моего возраста о его безопасном использовании.

Задачи исследования:

1. Изучить правила электробезопасности.
2. Провести эксперименты.
3. Создать собственные проекты.
4. Ознакомить одноклассников с результатами работы.

Методы исследования:

1. Подбор и изучение литературы и информации Интернет-ресурсов.
2. Эксперимент.
3. Беседа со специалистами.
4. Тестирование.
5. Проектирование.

Почему электрический ток может быть опасным?

*Материалы и предметы, которые могут
защитить от поражения
электрическим током*

Электрический ток мы не видим, не слышим, он не имеет запаха. Однако, при своей незаметности электричество заставляет работать электроприборы, которые освещают и обогревают дома. Но эта энергия из соиздательной может стать разрушительной и даже смертельной.

Как защитить себя от разрушительной силы электричества?

В энциклопедии «Занимательное электричество» [6] я прочитал, что есть материалы, которые хорошо проводят электрический ток (проводники), а есть, которые его совсем не проводят (диэлектрики). Я решил сделать тестер проводимости и с его помощью определить проводимость некоторых материалов (Эксперимент №1).

Из деталей электронного конструктора «Знаток» [8] я собрал электрическую цепь, которая состоит из проводов, источника питания (батареи), светодиода с резистором. Светодиод горит, значит, электрический заряд проходит по проводам (Рисунок 1, Приложение 1).

Чтобы определить, какие предметы являются проводниками, а какие нет, подсо-

единим разные предметы к выводам А и Б вместо провода. Если светодиод загорится, то предмет – проводник, если нет, то предмет не является проводником.

Вместо провода кладем на концы провода металлическую ложку. Светодиод горит, ложка проводит электрический ток, значит, металлы являются проводниками электричества.

Испытаем другие предметы: резиновый ластик, деревянный карандаш, пластиковую ручку, воду и землю (Рис. 2, 3, Приложение 1).

Делаем вывод: металл, земля (особенно влажная), вода – проводники, они не могут защитить от поражения электрическим током. Резина, дерево, пластик – диэлектрики, значит, используя предметы из этих материалов можно защитить себя от электричества.

Существует достаточное количество средств и способов, чтобы защитить человека от поражения электрическим током. Среди них можно выделить использование изоляции и специальных индивидуальных защитных средств [7].

Изоляция не дает прикоснуться к проводнику электричества, если предусмотрен контакт человека с токопроводящими частями. Защитным покрытием может выступать пластик, резина.

Также используются деревянные и изолирующие подставки, накладки, штанги, диэлектрические коврики, перчатки, диэлектрическая обувь (сапоги, боты, галоши) и одежда, колпаки и прокладки. Для защиты головы, глаз и лица применяют каски и шле-

мы, различные маски и очки. Электрики используют инструменты с изоляционными ручками.

Применяя электроприборы в быту, нужно периодически осматривать изоляцию на проводах, не вынимать вилку из розетки, тянув за шнур, чтобы не допустить повреждения изоляции. В помещениях с повышенной влажностью, например, в ванной комнате, не использовать электроприборы, т.к. вода является хорошим проводником электричества. Проведенный эксперимент доказывает, что земля тоже хорошо проводит электрический ток. Поэтому, находясь в зоне оборванного провода, например, возле линии ЛЭП, необходимо отойти на безопасное расстояние специальным «гусиным» шагом.

Человек в электрической цепи

Так как человек может оказаться под воздействием электричества, я предположил, что

Гипотеза 1. Тело человека является проводником электрического тока.

Чтобы проверить эту гипотезу, я обратился к преподавателю БелГУ Кучееву Сергею Ивановичу. Он рассказал мне об отвертках-индикаторах, с помощью которых можно определить наличие напряжения в сети.

В устройство индикаторной отвертки (модель MS-18) входит щуп, светодиод, элемент питания – батарейка, контактная пластина (рис. 1).

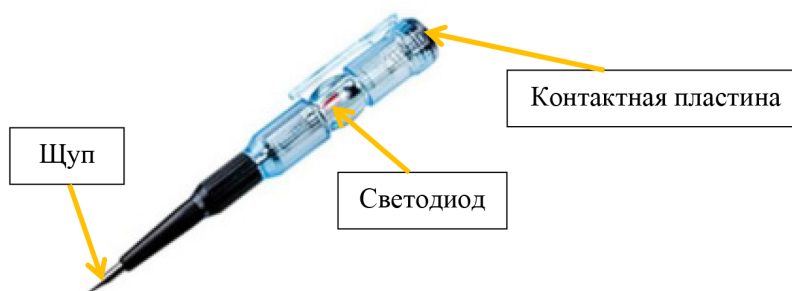


Рис. 1. Устройство индикаторной отвертки MS-18

С этой отверткой можно создать электрическую цепь, включив в нее человека (Эксперимент №2). Прикасаемся пальцами одной руки к щупу отвертки, пальцем другой рукой касаемся контактной пластины. При замкнутой цепи от элемента питания (маленькой батарейки) светодиод загорается (Рисунок 1, Приложение 2).

Можем в эту цепь добавить какой-нибудь электроприбор и проверить его исправность (нет ли обрыва в цепи). Пальцем замыкаем контактную пластину отвертки и прикасаемся жалом к одной из клемм вилки прибора. При этом пальцами свободной рукой замыкаем другую клемму. Светодиод загорается, если в цепи нет разрыва (Рисунок 2, Приложение 2).

Индикаторной отверткой (модель ОИ-2э ST-20е) проверим целостность лампочки. Одной рукой обхватим металлический цоколь лампочки, а пальцем другой руки коснемся контактной пластинки. После этого жалом дотронемся до центрального контакта на лампочке. Если лампа исправна, загорится светодиод и сработает зуммер, т.е. звуковой сигнал (Рис. 3, Приложение 2).

Один вопрос остался без ответа: почему не горит светодиод, если замкнуть цепь руками, в эксперименте №1 (Рис. 4, Приложение 2)?

Сергей Иванович объяснил мне, что причина – в большом сопротивлении человеческого тела. Сопротивление – это величина, которая характеризует свойство проводников препятствовать протеканию электрического тока [3].

Я решил измерить сопротивление своего тела при помощи мультиметра, прибора, позволяющего измерить напряжение, силу тока и сопротивление на участке электрической цепи. (Эксперимент №3).

Будем использовать мультиметр модели DT-830B. Поворотный переключатель установим в сектор для измерения сопротивления. Красный щуп – в разъем со знаком $V\Omega mA$. Щуп черного цвета в разъем – COM (рис. 2).

Кончики измерительных щупов красного и черного цвета заждем между большим и указательным пальцами левой и правой рук. На дисплее отобразилось определенное значение: $R=1092 \text{ кОМ}$ (Рис. 1, Приложение 3).

Также я измерил силу тока, которая проходит через мое тело. Переставим переключатель в сектор измерения постоянной силы тока и добавим в электрическую цепь батарейку напряжением 1,5В. При помощи правой руки кончиком измерительного щупа черного цвета коснемся контакта батарейки. Другого контакта батарейки касаемся средним пальцем левой руки, при этом между указательным и большим пальцем зажимаем кончик щупа красного цвета. На дисплее отобразилось значение: $I=1,19 \text{ мА}$ (Рис. 1, Приложение 3).

Затем, я намочил руки и снова произвел аналогичные замеры. При влажных руках – $R=252 \text{ кОМ}$, $I=4.49 \text{ мА}$ (Рис. 2, Приложение 3).

$$R(\text{сух. руки}) / R(\text{вл. Руки}) = 1092 \text{ кОм} / 252 \text{ кОм} = 4,33 \text{ раза};$$

$$I(\text{вл. руки}) / I(\text{сух. руки}) = 4,49 \text{ мА} / 1,19 \text{ мА} = 3,77 \text{ раза}.$$

Расчеты показывают, что сопротивление уменьшилось, а сила тока возросла почти в 4 раза!

Из книг я узнал, что в зависимости от величины тока, времени его воздействия, а также от ряда других причин, например, мокрые руки, электрический ток, проходя через тело человека, может вызвать ожоги, обморок, судороги, прекращение дыхания и даже смерть [1].

Электрический ток различной силы оказывает различное действие на человека (Таблица 1) [1]. Выделены пороговые значения электрического тока: пороговый осязаемый ток – 0,5...1,5 мА при переменном токе частотой 50 Гц и 5... 7 мА при постоянном токе; пороговый неотпускающий ток

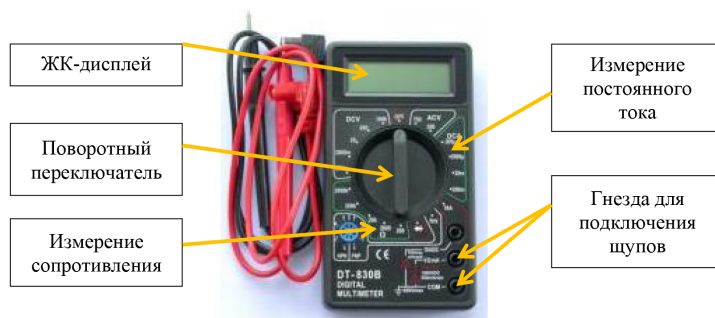


Рис. 2. Мультиметр модели DT-830B

(ток, вызывающий при прохождении через человека непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник) – 6...15 мА при 50 Гц и 50...80 мА при постоянном токе; пороговый фибрилляционный ток (ток, вызывающий при прохождении через организм трепетание сердца и его остановку) – 50–100 мА при 50 Гц и 300 мА при постоянном электрическом токе.

Квест – в переводе с английского quest означает «поиск, выполнение поручений». Этот игровой жанр предполагает интерактивную историю, например, по сюжету фильма или книги, придуманной легенде, историческому или популярному событию и т.п. Во время квеста участникам нужно преодолеть ряд препятствий, решить определенные задачи, разгадать логические загадки, справиться с трудностями, возника-

Таблица 1

Пороговые значения электрического тока

Ток	Значения тока		
	Порогового ошутимого, мА	Порогового неотпускающего, мА	Порогового фибрилляционного, мА
Переменный частотой 50 Гц	0,5... 1,5	6... 15	50...100
Постоянный	5,0...7,0	50...80	300

Проведенные эксперименты доказывают правильность гипотезы №1. Тело человека проводит электрический ток.

Дети и электробезопасность

Проведение тестирования

Продолжив исследование, прочитав книги по электробезопасности [2, 4, 5], я задумался, знают ли мои одноклассники правила электробезопасного поведения.

На основе изученной литературы мы составили 12 вопросов, подобрали картинки и оформили задания для тестирования учеников моего класса.

Вопросы описывают типичные ситуации, которые могут возникнуть в жизни ребенка дома и на улице вблизи энергообъектов. Например, о знаках, предупреждающих об опасности электрического тока; про игры возле линий ЛЭП и трансформаторов; о неисправных электроприборах и розетках; правила поведения в грозу дома и на улице.

Ребятам предлагалось выбрать правильный ответ из предложенных вариантов.

Чтобы было интереснее выполнять задания, я придумал персонажа – правителя королевства Электриуса, именно он задает ребятам вопросы (рис. 3).

Диаграмма 1 (Приложение 4) показывает, что никто из 17 одноклассников не выполнил задания на 100%!

9 правильных ответов дали два ученика, 10 правильных ответов – у троих учеников, 11 правильных ответов – только у одного ученика. У остальных ребят – 8 и меньше правильных ответов.



Рис. 3. Правитель королевства Электриус

Полученные результаты показывают, что ребята моего возраста (7–8 лет) не достаточно хорошо знают правила электробезопасности.

Игра-квест «Подружись с электричеством»

В нашей семье есть традиция – на дни рождения и праздники мы проводим игры-квесты.

ющими на их пути, для достижения общей цели.

Мы решили разработать сценарий квеста «Подружись с электричеством» по электробезопасности и провести его в школе.

Гипотеза 2. Предположим, что игра-квест повысит у одноклассников уровень знаний по правилам электробезопасности.

По сюжету игры ребята должны были вернуть в школу исчезнувшее электричество, которое отключил правитель королевства Элекриус. Он подготовил множество опасных ловушек и спрятал волшебные ключи.

Прохождение квеста включает выполнение заданий на шести локациях (Приложение 5) Разделившись на пять команд (по 5–6 чел.), ребята:

- запомнили знаки и плакаты по электробезопасности;
- учились ходить «гусиным шагом», выходя из зоны оборванного провода;
- обсуждали ситуации, в которых нарушаются правила электробезопасности;
- разбирались, какими розетками безопасно пользоваться и рассчитывали, сколько электроприборов можно включить в одну розетку;
- выясняли, какие предметы и материалы могут защитить от поражения электрическим током;
- разыграли сценки, поясняющие как нужно обращаться с электроприборами и как себя вести вблизи энергообъектов и в грозу.

Задания на каждой локации были подобраны таким образом, чтобы произошла своего рода «отработка» каждого вопроса тестирования, которое ребята проходили раньше. Только теперь вместо задания на листке у ребят появилась возможность «погрузиться» в определенную ситуацию не на бумаге, а как будто в реальной жизни.

У каждой команды – свой маршрут следования по локациям. На последней локации все команды собираются вместе.

Выполняя задание на каждой локации, команда получает часть фотографии. Из собранных шести кусочков надо сложить целую картинку, чтобы определить место, где спрятан ключ. Пять ключей, найденных командами, откроют 5 замков на распределительном щите. Электричество включает взрослый! Эту миссию на нашем квесте выполнил сотрудник МЧС (по совместительству папа одного моего одноклассника).

Ребята успешно прошли испытания и изучили правила электробезопасности.

Повторное тестирование с использованием компьютерной игры-викторины «Приключения в королевстве Элекриус»

Чтобы выявить уровень полученных знаний ребят после прохождения квеста, мы провели повторное тестирование, но изменили его форму.

Я занимаюсь программированием, поэтому решил создать в детской среде программирования Скретч компьютерную игру-викторину «Приключения в королевстве Элекриус» (Рис. 1, Приложение 6).

Среда программирования Скретч позволяет детям создавать собственные интерактивные проекты: игры, мультфильмы, анимационные открытки, презентации и другие произведения.

Программа составляется из кирпичиков-команд разного цвета, так же как собираются из разноцветных деталей конструкторы ЛЕГО. В Скретч есть команды, которые отвечают за движение, внешность, звуки персонажей, команды управления и событий. Чтобы составить программу надо просто перетащить мышкой нужные команды в специальное поле и соединить их в нужной последовательности.

В среде программирования Скретч я сделал уже много проектов игр, мультфильмов. Также создал несколько обучающих развивающих игр по английскому языку, математике, русскому языку. Их мы использовали на уроках. Одноклассникам очень понравился такой формат обучения.

И, конечно, они проявили большой интерес к моей новой игре-викторине.

Я люблю футбол, поэтому добавил в сюжет игры персонажей, которые имеют к футболу прямое отношение. Главный герой – волчонок Забивака – талисман Чемпионата мира по футболу в 2018 г.

Он решил провести тренировку со своими друзьями: леопардом Закуми, львенком Вилли и броненосцем Фулеко. Эти герои также являются талисманами Чемпионатов мира по футболу в другие годы (рис. 4).

Но спортивные планы под угрозой срыва из-за коварного правителя королевства Элекриус.

Участники игры-викторины должны выполнить задания и помочь волку Забиваке, освободить из плена своих друзей. Нужно вводить номер картинки, выбирая правильный ответ на вопросы.

Формулировки вопросов были составлены новые, но задания снова были подобраны с учетом первого тестирования и ситуаций игры-квеста.

За каждое выполненное задание участник получает волшебный кристалл. Всего нужно собрать 12 кристаллов. Если задача выполнена – можно поиграть в футбол!



Рис. 4. Персонажи игры-викторины «Приключения в королевстве Электриус»

Программа позволяет подсчитать правильные ответы участника.

Чтобы ознакомиться с моей игрой-викториной «Приключения в королевстве Электриус» более подробно, нужно воспользоваться ссылкой для скачивания – <https://yadi.sk/d/1fpSY91AZpsqfA>.

Игра-викторина также размещена на официальном сайте Скретч [10], на котором зарегистрировано более 20 млн. пользователей со всего мира! На сайте есть большое русскоязычное сообщество. В настоящее время – 0,008 млн. из России. Чтобы найти игру на сайте, нужно в строке поиска ввести название игры или просто воспользоваться ссылкой: <https://scratch.mit.edu/projects/289360851>.

Данные повторного тестирования показывает Диаграмма 2 (Приложение 6).

У всех участников – не менее 6 правильных ответов (в первом тестировании были ребята, у которых 4 и 5 правильных ответов), целых семь участников дали правильные ответы на все 12 вопросов!

Мы выявили, что уровень знаний детей в области электробезопасности повысился. **Гипотеза №2** подтвердилась.

Заключение

Подводя итоги проделанной работы, можно сказать следующее.

Электричество прочно вошло в нашу жизнь. Но электрическая энергия таит в себе смертельную опасность для жизни, если нарушаются правила её использования. Опасность усугубляется тем, что при пользовании электрическим оборудованием на угрозу опасности органы чувств человека не реагируют. Особенно важно прививать навыки электробезопасного поведения детям.

Защитные свойства средств, которые могут предохранить человека от поражения электрическим током, основаны на высоком

сопротивлении диэлектриков. Резина, дерево, пластик – это материалы, которые препятствуют протеканию через тело человека опасного для него тока. Поэтому средства защиты изготавливают именно из этих материалов.

Человеческое тело обладает большим электрическим сопротивлением. Общее состояние кожи в значительной мере оказывает влияние на величину сопротивления. В случае увлажнения кожи водой или потом происходит снижение его величины. Это повышает опасность поражения электрическим током.

Проведенный эксперимент с использованием игры-квеста «Подружись с электричеством» и компьютерной викторины «Приключения в королевстве Электриус», показал, что в игровой форме

получать знания детям очень интересно. Это позволило моим одноклассникам качественнее справиться с поставленной для них задачей.

Полученные результаты доказали практическую значимость моего исследования.

Таким образом, все поставленные задачи были выполнены, а значит, цель моей исследовательской работы достигнута.

Исходя из вышесказанного, можно сделать выводы:

- электричество может быть опасным, т.к. тело человека является проводником электрического тока;
- дети младшего школьного возраста мало знают об электробезопасности, но используя игру, можно легко и увлекательно повысить уровень их знаний.

Список литературы

1. Анпилов Э.Н. Материалы и методические рекомендации по подготовке и проведению уроков по электробезопасности. – М.: Издательская группа «Граница». – 56 с., ил.
2. Бугрова Т. Азбука электробезопасности: стихи для детей дошкольного и младшего школьного возраста. – Белгород: КОНСТАНТА, 2017. – 32 с.: ил.

3. Даль Эйвинд Нидал. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018 г. – 288 с., ил.

4. Колесник В.В. Энерголандия: стихи для детей по энергобезопасности. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosseti.ru/electrotravmatism/doc/Энерголандия%20МРСК-ЦЕНТРА%20блок.pdf> (дата обращения: 21.07.2018).

5. Кригер Е. Сказка про отважного Тилли-Тукки, страшного злодея Горгонара и волшебную силу загадочной реки Электры. – СПб.: Издательско-полиграфическая компания «КОСТА», 2012. – 168 с., ил.

6. Леенсон И. Загадочные заряды и магниты. Занимательное электричество. – Изд-во ОлмаМедиаГрупп, 2014. – 128 с.

7. Основные меры защиты от поражения электрическим током. [Электронный ресурс]. – URL: <https://amperof.ru/bezopasnost/merya-zashhity-porazheniya-tokom.html> (Дата обращения: 25.07.2018).

8. Первые шаги в электронике. Руководство пользователя к электронному конструктору «Знаток». Схема 14 «Тестер проводимости».

9. Проневский А.Г. Удивительные опыты с электричеством и магнитами. – М.: Эксмо, 2016. – 80 с.: ил.

10. Сайт сообщества Скретч. [Электронный ресурс]. – URL: <https://scratch.mit.edu>.

Приложение 1

Эксперимент 1. Определение проводимости материалов

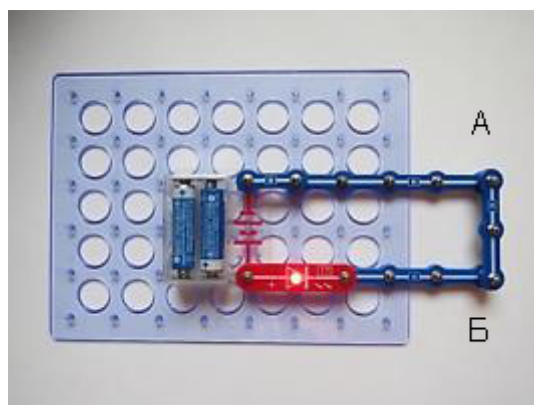


Рис. 1. Тестер проводимости (электрическая цепь) из деталей электронного конструктора «Знаток»



Рис. 2. Металл, земля, вода – проводники

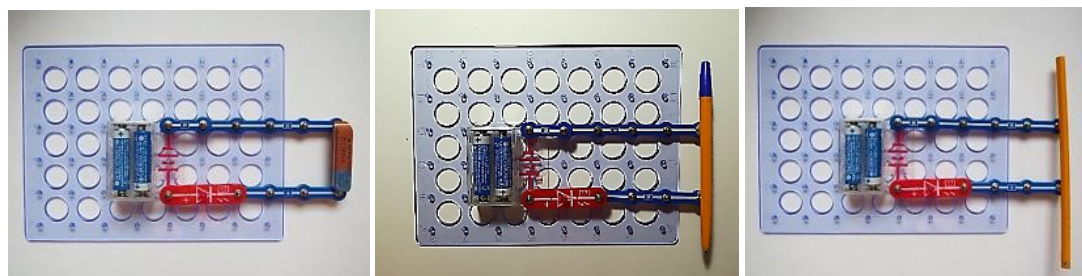


Рис. 3. Резина, дерево, пластик – диэлектрики

Эксперимент 2. Человек в электрической цепи



Рис. 1. Замыкание электрической цепи руками



Рис. 2. Определение исправности электроприбора



Рис. 3. Проверка целостности лампочки



Рис. 4. Почему не горит светодиод в тестере проводимости?

Приложение 3

Эксперимент 3. Измерение сопротивления своего тела и силы тока при помощи мультиметра



Рис. 1. Измерение сопротивления своего тела и силы тока сухими руками



Рис. 2. Измерение сопротивления своего тела и силы тока влажными руками

Тестирование одноклассников



Диаграмма 1

Игра-квест «Подружись с электричеством»



Приложение 6

Повторное тестирование с использованием компьютерной игры-викторины «Приключения в королевстве Электриус»



Рис. 1. Скриншот игры-викторины «Приключения в королевстве Электриус»



Диаграмма 2