

Разработка урока физики с компьютерной поддержкой в 8 классе по теме «Последовательное и параллельное соединения проводников»

Ухань А.А.

2015 г.

Аннотация

При проведении урока планируется использование программы-симулятора электрической цепи постоянного и переменного токов, загруженной с сайта <http://phet.colorado.edu>. Ссылка на программу находится по этому адресу. Программа будет использоваться как фронтально, так и индивидуально каждым учеником. При фронтальной работе используется интерактивная доска. Индивидуальная работа ведется на ПК в среде Linux (Kubuntu 14.04).

Урок планируется проводить в три этапа.

1. Повторение важных понятий, изученных ранее, таких как сила тока, напряжение, сопротивление. А также связь между ними в виде закона Ома. Схематические обозначения основных элементов электрической цепи. Способы измерения силы тока и напряжения в электрической цепи.
2. Изучение нового материала с использованием интерактивной доски и программы-симулятора электрической цепи.
3. Закрепление нового материала в виде индивидуальной работы на ПК с использованием той же программы-симулятора.

I этап

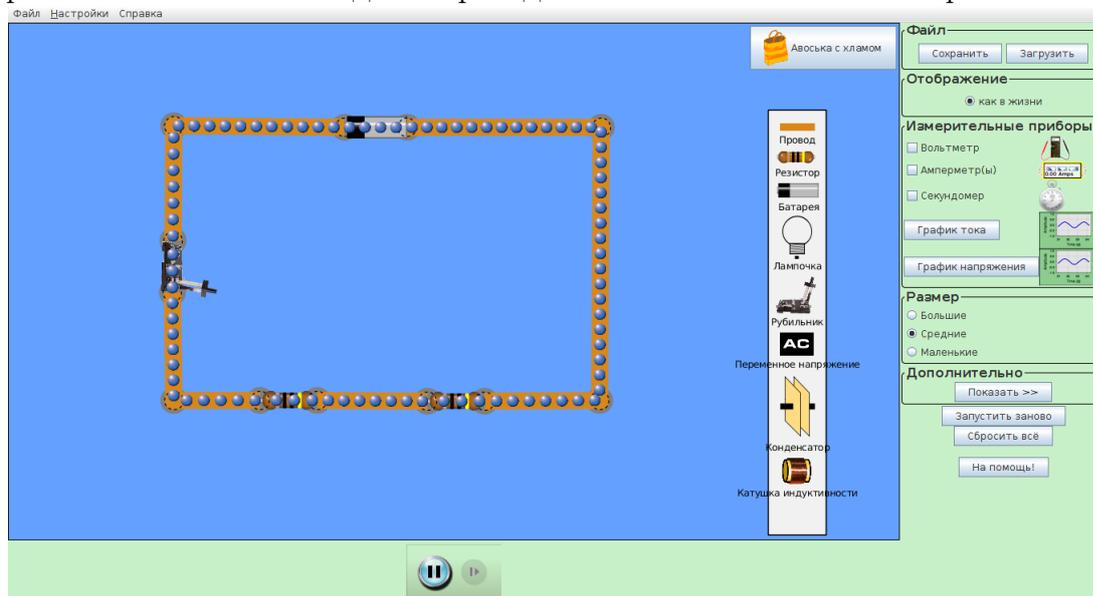
На данном этапе проводится актуализация нужных для усвоения нового материала знаний, таких как сила тока I , напряжение U , сопротивление R . Также актуализируется важный для изучения соединений проводников закон Ома $I = U/R$. Для последующего изучения нового материала и выполнения индивидуальной работы повторяются способы измерения силы тока и напряжения на участках цепи. Актуализация проводится в виде фронтальной беседы с учениками. Способы подключения измерительных устройств демонстрируются самими учениками при помощи интерактивной доски и программы-симулятора.

Как только необходимые знания повторены, переходим ко второму этапу, изучению нового материала.

II этап

Изучение нового материала ведем последовательно: сначала **последовательное соединение** со всеми правилами для силы тока, напряжения и сопротивления, затем — **параллельное соединение**.

На интерактивной доске демонстрируется последовательное соединение из двух резисторов. Также на обычной доске приводится его схематическое изображение.

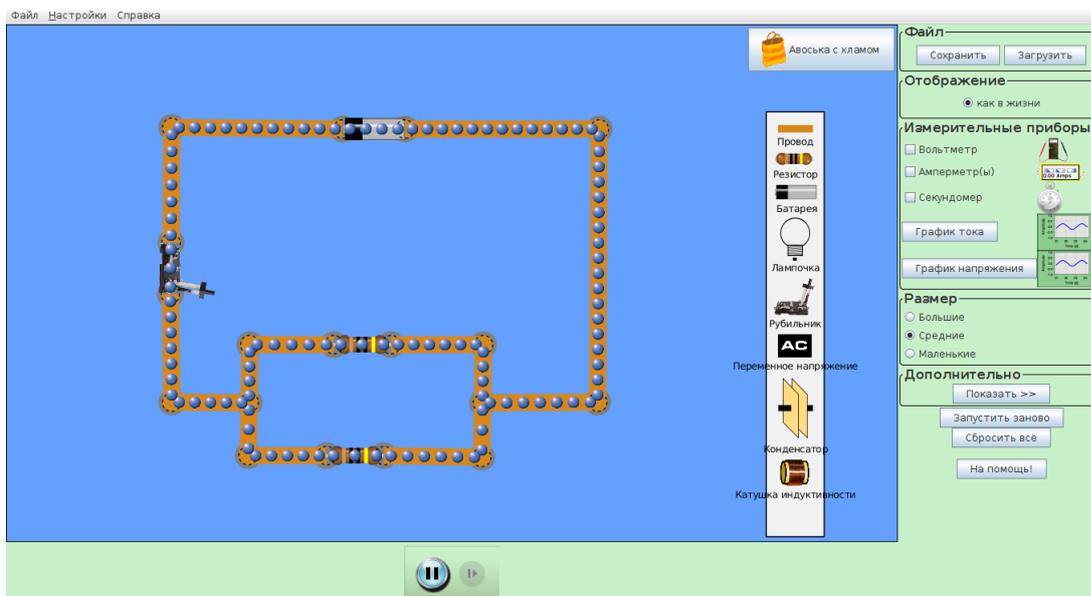


Затем, с использованием амперметра проверяем силу тока на каждом резисторе и во всей цепи. Делаем вывод и записываем его: $I = I_1 = I_2$. Далее, используя вольтметр, делаем измерения напряжения на тех же участках цепи. Делаем вывод: $U = U_1 + U_2$. Чтобы выяснить правило для сопротивлений, можно воспользоваться законом Ома $R = U/I$, откуда видно, что $R = (U_1 + U_2)/I = U_1/I_1 + U_2/I_2 = R_1 + R_2$. Данный вывод можно подтвердить рассуждениями о том, от чего зависит сопротивление (длина проводника l и площадь его поперечного сечения S).

В конце изучения последовательного соединения подытоживаем измерения и рассуждения тремя правилами:

- $I = I_1 = I_2$, т.е., сила тока в последовательной цепи на всех участках одинаковая.
- $U = U_1 + U_2$, т.е., напряжение на всем последовательном соединении является суммой напряжений на всех его участках.
- $R = R_1 + R_2$, т.е., полное сопротивление цепи складывается из сопротивлений всех его участков.

Переходим к параллельному соединению. На интерактивной доске выводится параллельное соединение двух резисторов, на обычной доске — его схема.

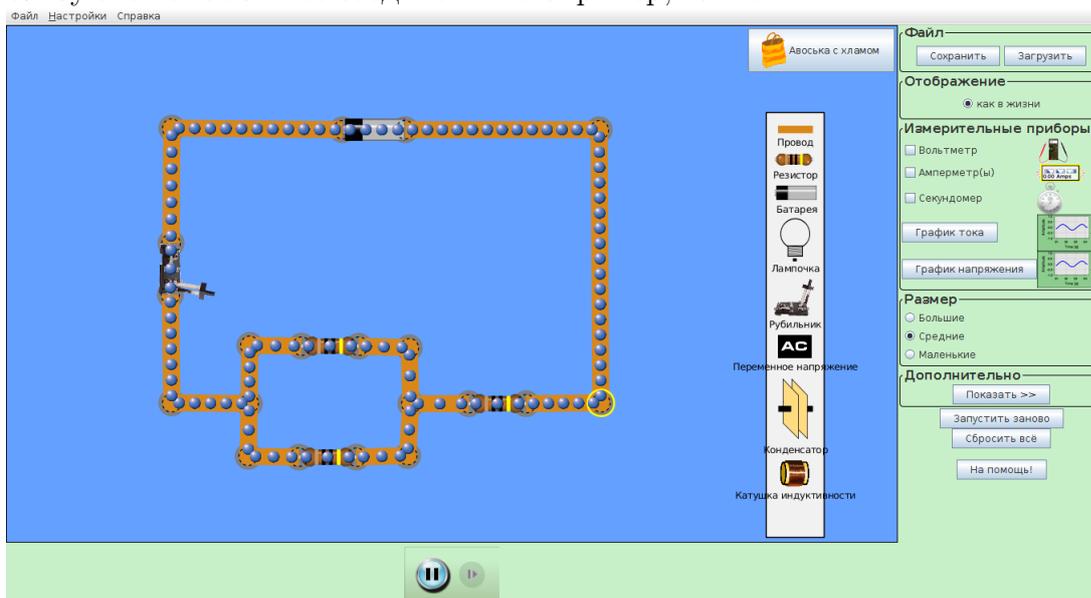


Так же, как при изучении последовательного соединения, проводятся измерения силы тока и напряжения на отдельных резисторах и на всем параллельном соединении. Делаются выводы: $I = I_1 + I_2$, $U = U_1 = U_2$. Зависимость общего сопротивления R от сопротивлений участков соединения R_1 и R_2 получаем из закона Ома: $1/R = I/U = (I_1 + I_2)/U = I_1/U_1 + I_2/U_2 = 1/R_1 + 1/R_2$.

Подытоживаем измерения и рассуждения тремя правилами:

- $I = I_1 + I_2$, т.е., сила тока на параллельном соединении складывается из сил тока на всех его участках.
- $U = U_1 = U_2$, т.е., напряжение на всем параллельном соединении является равным напряжениям на его отдельных участках.
- Сопротивление находится по формуле $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$.

После изучения двух видов соединения ученикам говорится, что на практике чаще используются смешанные соединения. Например, такие:



Также демонстрируется метод последовательного сведения смешанного соединения к более простому виду.

III этап

На данном этапе проводится индивидуальная работа на ПК каждого ученика. Учащимся выдается задание (либо последовательное, либо параллельное, либо смешанное соединение) следующих типов:

1. Собрать электрическую цепь по выданной схеме с заданным напряжением источника питания. Определить с помощью измерений и расчетов следующие параметры цепи: общую силу тока, общее напряжение и общее сопротивление. Определить силу тока и напряжение на отдельных участках цепи. Показать на схеме, каким образом проводились измерения. Проверить выполнение правил соединения для силы тока, напряжения и сопротивления.
2. Зарисовать схему загруженной в симуляторе электрической цепи. Определить с помощью измерений и расчетов следующие параметры цепи: общую силу тока, общее напряжение и общее сопротивление. Определить силу тока, напряжение и сопротивление на отдельных участках цепи. Показать на схеме, каким образом проводились измерения. Проверить выполнение правил соединения для силы тока, напряжения и сопротивления.

Задания дифференцируются по сложности для каждого ученика. Более способным можно дать задание на смешанное соединение.

Домашнее задание

В качестве домашнего задания можно дать подобную задачу тем ученикам, у которых дома есть ПК (пожеланию). Все остальным задачи из учебника Перышкина А.В.: упр 32, №4, упр. 33, №3.