

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №1 Октябрьского района г. Саратова»**

**Прямая и обратная пропорциональная зависимость.  
Закон Ома.**

Интегрированный урок

Авторы-разработчики:

Лысенко Лариса  
Николаевна,  
учитель физики  
высшей  
квалификационной  
категории

Салькова Ирина  
Ефимовна,  
учитель математики  
первой  
квалификационной  
категории

*Всё, что видим мы — видимость только одна.  
Далеко от поверхности моря до дна.  
Полагай несущественным явное в мире,  
Ибо тайная сущность вещей — не видна.*

*Омар Хайям*

**Тема урока.** Прямая и обратная пропорциональная зависимость. Закон Ома.

**Дата проведения:** 14.03.2019

**Класс:** 8

**УМК:** Ю. М. Колягин Алгебра, 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций/ Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, - М.: Просвещение 2018 г.

А.В.Перышкин Физика 8 класс, - М.: Дрофа 2018 г.

### **Планируемые результаты:**

Познавательные УУД: работа с информацией, представленной в виде таблиц и графиков, логические действия и операции.

Коммуникативные УУД: планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнёра и самого себя, искать решения, оказывать поддержку друг другу.

Регулятивные УУД: управление познавательной деятельностью на основе целеполагания, планирования, контроля, коррекции своих действий, самоуправление и саморегуляция в учебной деятельности.

Личностные УУД: осознание и выработка собственной жизненной позиции в отношении мира и окружающих людей, соотнесение с окружающим миром себя и своего будущего.

### **Цели для ученика**

- Продолжить формирование навыков сборки электрических цепей;
- Повторить правила определения цены деления прибора и проведения измерений;
- Построить график зависимости силы тока от напряжения;
- Проанализировать график зависимости силы тока и определить вид зависимости;
- Составить математическую формулу зависимости;
- Повторить прямую и обратную пропорциональные зависимости;
- Построить график обратной пропорциональности.

**Тип урока** – урок комбинированный, интегрированный (физика+математика)

**Оборудование:** компьютер, проектор, мультимедийная презентация, рабочий лист (на этом сайте находится презентация и рабочий лист <https://lnlysenko22.jimdo.com/материалы-к-уроку/>) цифровой ресурс ([http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba071-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3\\_15.swf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba071-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_15.swf)) интерактивная доска, доска, учебник.

**Форма проведения урока:** урок организуется в форме учебного сотрудничества, осуществляется работа с пониманием и вариантами непонимания учащихся. Неправильные ответы, не соответствующие плану урока, не игнорируются и не отбрасываются. При необходимости вносятся изменения в запланированные формы обучения. Учитель удерживает учащихся в рамках учебной задачи, одновременно предоставляет максимум свободы.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Примечание
<p>Целеполагание</p> <p>Определение темы урока с точки зрения математики и</p> <p>Актуализация изученного ранее учебного материала</p>	<p><b>Учитель математики:</b> Здравствуйте, ребята! Сегодня не совсем обычный урок, мы назвали его «МиФ». Как вы думаете, почему?(Урок математики и физики) На экране слайд с названием и эпитафией. Задача науки – раскрыть законы природы, описать их и поставить на службу человеку. А каков же язык точных наук? Это язык математики - язык чисел, зависимостей, графиков, формул. Все записи в ходе урока вы будете выполнять на специальных рабочих листах.</p> <p><u>Решите задачу (устно).</u> Машина движется равномерно и преодолела расстояние 120 км за 2 часа. Какое расстояние она проедет за следующие 4 часа? Какая зависимость связывает между собой пройденный путь и время при постоянной скорости? Какие величины называются прямо пропорциональными?</p> <p><u>Решите задачу (с записью на рабочих листах и на доске).</u> Автомобиль, двигаясь со скоростью 50 км/ч, преодолевает расстояние между городами за 6 часов. С какой скоростью он должен ехать, чтобы вернуться обратно за 5 часов? Каким видом зависимости связаны скорость и время при неизменном расстоянии? Сформулируйте определение прямой и обратной пропорциональной зависимости. Какова, по-вашему тема урока с точки зрения математики? (Слайд с темой) Запишите тему в рабочий лист.</p> <p><b>Учитель физики:</b> Реальные физические процессы представляют собой зависимости между величинами, которые часто описываются с помощью математических функций, записанных в виде формул или графиков. Один из таких процессов электрический ток.</p>	<p>Решение задачи с устным комментированием</p> <p>Формулируют, уточняют тему урока</p>	<p>вовлечение учащихся в коррекцию, уточнение или смену цели,</p>

<p>Организация учебного затруднения</p>	<p>Что называется электрическим током?          Какие действия электрического тока вы знаете?          Какие характеристики электрического тока вы знаете?          Что называется силой тока?          Что называется напряжением?          Что называется сопротивлением?          От какой величины зависят действия электрического тока?          Правильно, изменяя силу тока в цепи, можно регулировать действия тока в цепи. Но чтобы управлять действиями тока, нужно знать, от чего зависит сила тока в ней. От каких величин зависит сила тока, какие гипотезы вы можете предложить?          Вы правы, сила тока зависит от изученных нами величин: напряжения и силы тока. Установим, какая зависимость силы тока от напряжения.</p> <p>Обратимся к цифровому ресурсу (<a href="http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba071-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_15.swf">http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba071-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_15.swf</a>) и проведем виртуальный эксперимент. Проверим, как сила тока зависит от напряжения при неизменном сопротивлении в цепи. В качестве источника тока по очереди подключать к лампе устройства, дающие выходное напряжение 1,5, 4,5, 9 и 12 В.</p> <table border="1" data-bbox="339 1400 986 1624"> <thead> <tr> <th><math>U</math> (В)</th> <th><math>I</math> (А)</th> <th>—</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,5</td> <td>0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,5</td> <td>0,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$U$ (В)	$I$ (А)	—	1,5	0,1		4,5	0,3		9	0,6		12	0,8		<p>К доске приглашаются два ученика: экспериментатор и ассистент. Экспериментатор собирает цепь и снимает показания приборов, ассистент записывает показания в таблицу на доске мелом, а экспериментатор вводит эти показания в программу ресурса: Заполняются первый и второй столбцы таблицы, выполняется построение графика. (Учащиеся класса записывают в рабочих листах).</p>	<p>учебной задачи при изменении ситуации, определение путей и критериев достижения цели. Научиться использовать математику для объяснения физических явлений и закономерностей</p>
$U$ (В)	$I$ (А)	—																
1,5	0,1																	
4,5	0,3																	
9	0,6																	
12	0,8																	

3. Электрические явления

3.15. Закон Ома

Проверим, как сила тока зависит от напряжения при неизменном сопротивлении в цепи. В качестве источника тока можно выбрать любое устройство, дающее выходящее напряжение 1,5, 4,5, 9 или 12 В. Замените цепь, нажав мышкой на кнопку, и запишите полученный результат.

Модель 3.58. Определение зависимости силы тока от напряжения

3. Электрические явления

3.15. Закон Ома

Проверим, как сила тока зависит от напряжения при неизменном сопротивлении в цепи. В качестве источника тока можно выбрать любое устройство, дающее выходящее напряжение 1,5, 4,5, 9 или 12 В. Подсоедините источник тока напряжением 4,5 В. Замените цепь, и запишите полученный результат.

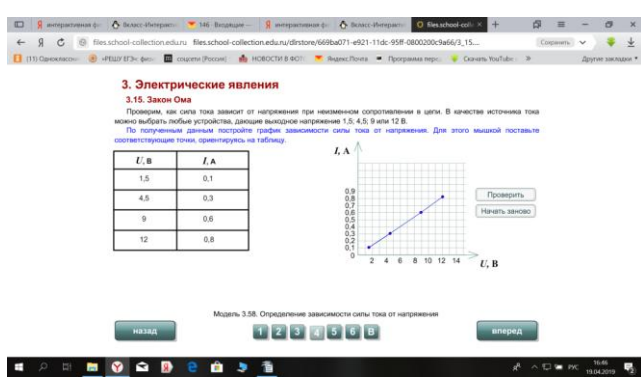
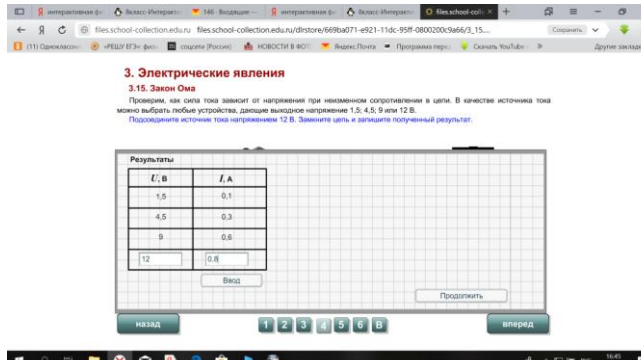
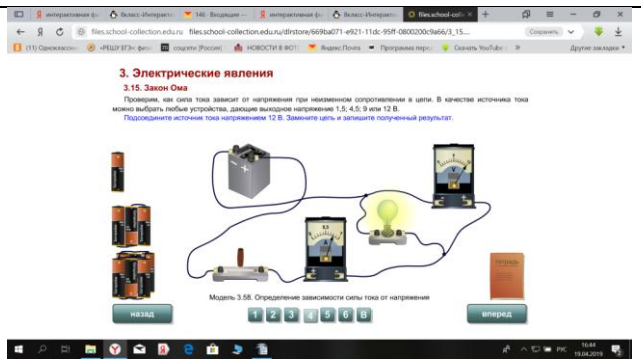
Модель 3.58. Определение зависимости силы тока от напряжения

3. Электрические явления

3.15. Закон Ома

Проверим, как сила тока зависит от напряжения при неизменном сопротивлении в цепи. В качестве источника тока можно выбрать любое устройство, дающее выходящее напряжение 1,5, 4,5, 9 или 12 В. Подсоедините источник тока напряжением 12 В. Замените цепь, и запишите полученный результат.

Модель 3.58. Определение зависимости силы тока от напряжения



В результате виртуального эксперимента учащиеся получают показания приборов в 4-х опытах. Результаты заносят в таблицу.

По полученным данным учащиеся строят график зависимости силы тока от напряжения на экране и в своих рабочих листах.

**Учитель физики:** Давайте определим вид зависимости силы тока от напряжения

**Учитель математики:** Разделим в каждой строке таблицы силу тока на напряжение и запишем в третий столбец.

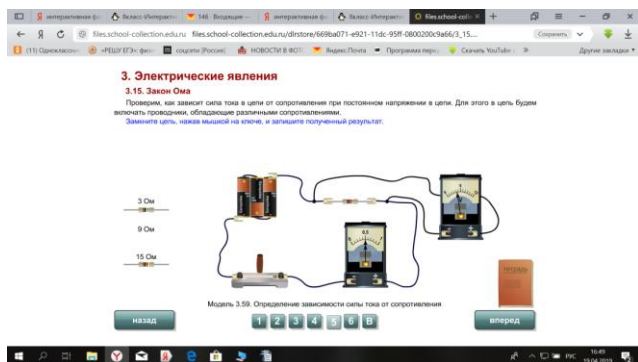
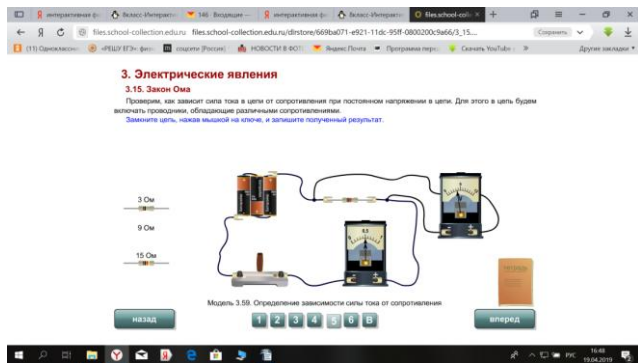
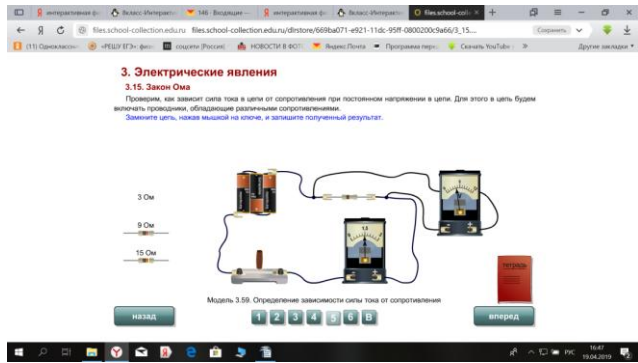
$U$ (В)	$I$ (А)	—
1,5	0,1	—
4,5	0,3	—

	9	0,6	—	Ученик у доски, класс - в рабочих листах достраивают график
	12	0,8	—	
Выход из затруднения проблемы (пробное действие, для выявления затруднения)	<p>Выразим <math>I</math> через <math>U</math>. Получим — .</p> <p>Обозначим силу тока буквой <math>y</math>, а напряжение <math>x</math>, получим формулу прямой пропорциональной зависимости</p> <p>— <math>x</math> —.</p> <p><b>Учитель математики:</b> Давайте вспомним, что является графиком прямой пропорциональности? Правильно, это прямая, проходящая через начало координат. А график, построенный вами на интерактивной доске в результате эксперимента, оказался отрезком. В чем же дело?</p> <p><b>Учитель физики:</b> Что произойдет силой тока, если напряжение станет равным 0? Какие предположения? Учащиеся вспоминают, что если напряжение равно 0, то работа электрического поля в цепи будет равна 0 согласно изученной формуле и тока не будет, т.е. сила тока будет равна нулю. Поэтому построенный график программой можно продолжить в 0. Физический смысл: если напряжение в цепи равно 0, то и сила тока тоже равна 0, таким образом, график пройдет через начало координат. Итак, какой вывод мы сделаем из нашего эксперимента? Правильно во сколько раз увеличивается напряжение на участке цепи, во столько же раз увеличивается сила тока на этом участке, т.е. сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению, приложенному к концам проводника.</p>			На интерактивной презентации и в рабочих листах учащиеся достраивают график и делают вывод о зависимости силы тока от напряжения.

Постановка  
а  
проблемы

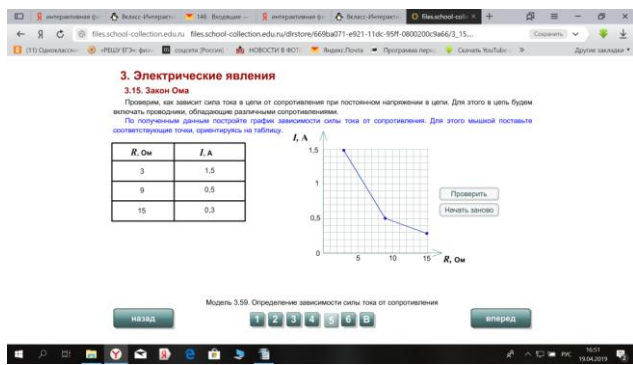
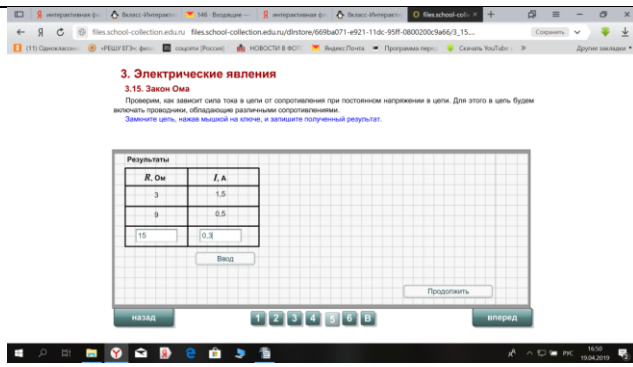
**Учитель физики:** Проведем еще один эксперимент. Проверим, как зависит сила тока в цепи от сопротивления при постоянном напряжении на концах цепи. Для этого в цепь будет включаться поочередно резисторы с сопротивлениями 3,8,15 Ом.

$R(\text{ом})$	$I(\text{А})$	
3	1,5	
9	0,5	
15	0,3	



Приглашаются экспериментатор и ассистент. Экспериментатор собирает цепь и снимает показания приборов, ассистент записывает показания в таблицу. Заполняются первый и второй столбцы таблицы и только три первые строки на интерактивной доске.





**Учитель физики:** Давайте определим вид зависимости силы тока от сопротивления. Почему такой «странный» график в виде ломаной линии? Возможно, нам не хватает знаний?

Учащиеся строят график зависимости силы от сопротивления на интерактивной доске мышкой, ставя соответствующие точки, ориентируясь на данные таблицы, остальные учащиеся строят график в рабочих листах.

Выход из затруднения

**Учитель математики:** Рассмотрим данные в таблице. Похоже на обратную пропорциональную зависимость? С ростом одной величины в несколько раз вторая уменьшается во столько же раз. Заполним третий столбец таблицы и уточним график, рассчитав координаты еще нескольких точек.

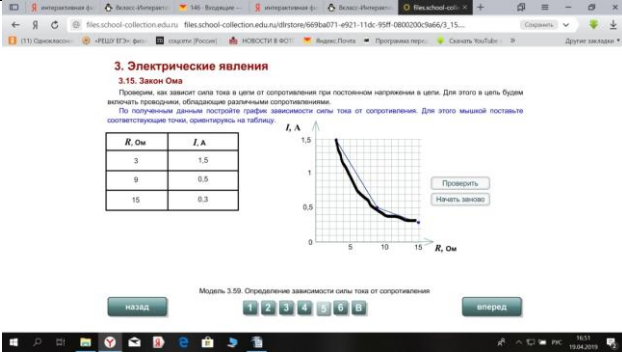
$R(\text{ом})$	$I(\text{А})$	
3	1,5	
9	0,5	
15	0,3	
1	4,5	
1,5	3	
6	0,75	

Получим формулу откуда получаем —

Учащиеся на рабочих листах, один учащийся на доске выполняют вычисления и заполняют третий столбец таблицы.

На интерактивной доске слайд с графиком, на котором ученик достраивает недостающие точки и получает

С учетом затруднения учащийся учитель включает недостающую ее содержание образования

	 <p><b>Учитель математики:</b> Эта кривая называется гиперболой. Переобозначив переменные, получим формулу <math>I = \frac{U}{R}</math>, которая выражает обратную пропорциональную зависимость (силы тока от сопротивления). Заметим, что мы рассматриваем конкретное физическое явление, поэтому <math>I = \frac{U}{R}</math>. На уроке математики мы построим график и для <math>I = \frac{U}{R}</math>.</p>	<p>кривую – график обратной пропорциональности. Учащиеся выполняют построение в рабочих листах</p>	
<p>Определены темы урока с точки зрения физики</p>	<p><b>Учитель физики:</b> Итак, какой вывод можно сделать о зависимости силы тока в резисторе от его сопротивления? Опыт показал, что сила тока в резисторе обратно пропорциональна его сопротивлению. Обобщая результаты обоих опытов, что же можем утверждать? Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на его концах и обратно пропорциональна его сопротивлению. Это утверждение называется законом Ома для участка цепи. Он был установлен в 1827 г. немецким ученым Георгом Омом и поэтому носит его имя. Ну, а мы с вами сегодня установили его еще раз. Давайте запишем этот закон с помощью формулы: <math>I = U/R</math>.</p> <p>Ребята, какая же сегодня на уроке изучалась тема с точки зрения физики?</p>	<p>Запись в рабочих листах формулировки закона Ома.</p> <p>Дописывается тема вторая тема урока в рабочих листах.</p>	
<p>Первичная обработка нового материала</p>	<p>Логические задачи на понимание взаимосвязи между силой тока и напряжением:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение на концах цепи увеличилось в 8 раз. Во сколько изменилась сила тока в цепи?</li> <li>2. Сопротивление реостата уменьшили в 10 раз. Как изменилась сила тока в цепи?</li> <li>3. Напряжение увеличилось в 4 раза, а сопротивление реостата уменьшили в 2 раза.</li> </ol>	<p>Решение задач записывается на интерактивной доске и в рабочих листах.</p>	

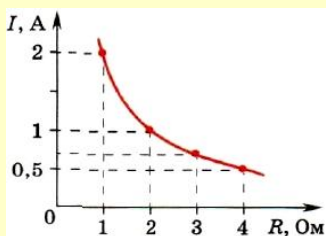
Как изменилась сила тока в цепи?

4. Решение задач:

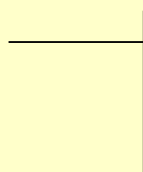
А)

В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

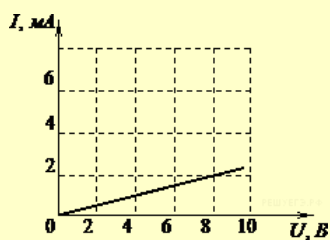
$U, В$	8	?	20
$I, А$	2	4	5



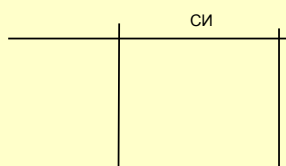
К источнику тока подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно напряжение на источнике тока?



С)



На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



Рефлексия

Учитель физики: Что узнали на уроке? Чему научились? Какие выводы можно сделать?

оценивание итогов

	<p><b>«Хотите стать физиками - учите математику»</b>  <b>И. Кант</b>  Рабочие листы сдайте на проверку, по ним мы выставим оценку за урок.</p>		урока на основе предварительно выработанных критериев, с учетом самооценки, взаимооценки
Домашнее задание по физике и по математике	Физика: п.44, упр. 29 письменно, Математика: постройте график функции –		