

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ

Ивашкина Диана Анатольевна (aivashkin@mail.ru)

Муниципальное автономное образовательное учреждение «Лицей города Троицка», г. Москва, г. Троицк

Аннотация

В работе перечислены возможности, которые дает программа GeoGebra учителю физики для создания собственных анимаций по физике и астрономии. Построенные модели могут быть использованы на уроках как в виде объекта GeoGebra, так и в Интернет – браузере на странице проекта GeoGebra. В случае необходимости возможно создание gif – анимаций, однако в этом случае теряется возможность управления моделью.

Тезисы

В настоящее время в Интернете существует множество анимаций различных физических процессов. У каждого учителя физики в арсенале имеются компакт-диски с виртуальными лабораториями, интерактивными моделями, анимациями и готовыми уроками, которые можно открыть в браузере и показать классу.

К сожалению, такой материал быстро устаревают морально, с появлением новых обновлений Windows и офисных программ, новых компьютеров имеющийся арсенал быстро «беднеет». Еще одна проблема – анимации часто создают программисты, которые не всегда адекватно представляют себе физические процессы, в них есть множество физических ошибок. Третья проблема – модели и анимации создаются не учителями, поэтому авторам этих материалов часто невдомек, какие еще модели хотелось бы иметь учителю для отработки на уроках определенных знаний.

Конечно, каждый учитель не может стать программистом, чтобы делать для себя именно тот материал, в котором нуждается на своих уроках. Но с применением программы GeoGebra даже ее бесплатной версии, у учителя появляется возможность создания модели или анимации для каждого своего урока. Программа GeoGebra написана для математиков, однако и в физике немало моментов, которые можно «анимировать» с помощью этой программы.

Первым разделом, который легко использовать на практически интуитивном уровне – геометрическая оптика. В геометрическом представлении программы нарисовать параллельные и перпендикулярные прямые и найти точки пересечения – это самый простой уровень работы в программе [1]. Построив изображение предмета в плоском зеркале, можно на уроке реально показать, как изменится область видимости в зеркале при изменении размеров предмета или зеркала, при приближении и удалении предмета. Такие же «эксперименты» можно сделать и с изображением предмета в собирающей или рассеивающей линзах.

К сожалению, управлять моделями, построенными в GeoGebra можно лишь в окне программы или в Интернет-браузере, поместив свою модель на специальную «свою» страничку в сообществе GeoGebra. Зато ссылку на свою модель можно «скинуть» ученикам для выполнения заданий дома.

Очень богатыми возможностями обладает данная программа в ее алгебраическом представлении. На координатной плоскости легко изобразить любую функцию, а, задав значение параметров с помощью движков, увидеть, как меняется вид функции при изменении параметров. Классический раздел в физике, который труден для понимания учащимися – это колебания и волны. Сложение колебаний, образование стоячих волн, условия интерференции, разложение в ряд Фурье – все это легко реализуется в алгебраическом представлении GeoGebra. Важным моментом является тот факт, что можно ввести в программу изменяющийся параметр – например, время – и запустить его непрерывное или циклическое изменение. Получившуюся модель можно легко экспортировать в gif – формат, получив анимацию, которая легко вставляется в любую презентацию. С помощью функций можно сделать наглядными большое количество кинематических зависимостей.

Но, наверно, самым интересным и нужным применением является визуализация движений различных тел в астрономии. Дело в том, что в программе GeoGebra есть трехмерное

представление объемных фигур. Изобразите концентрические сферы, их пересечения с различными плоскостями – и у вас уже есть Земля и орбиты спутников, звезд и Солнца так, как мы их видим с Земли. С помощью этой программы удалось создать модель вращения эклиптики и визуализировать движение Солнца в различные дни на разных широтах. Очень легко с помощью программы показать, как движутся звезды на Северном полюсе и экваторе.

Применение программы GeoGebra не ограничивается только отдельными «специальными» разделами физики. Очень часто возникает необходимость анимации процесса, который легко изобразить серией чертежей. Так когда-то на одном из компакт-дисков в специальной программной оболочке была реализована анимация объяснения закона преломления света на основе принципа Гюйгенса. Подобную анимацию очень легко сделать, выполнив следующие шаги:

- строим чертежи в программе GeoGebra для последовательных моментов времени;
- используем «ножницы» или копирование в буфер, чтобы получить картинки в любом графическом формате (из буфера рисунки можно поместить на слайды в программе PowerPoint и сохранить презентацию, выбрав формат jpeg, каждый слайд будет сохранен отдельно);
- «забрасываем» картинки в любую программу для создания gif-анимации онлайн, выбираем длительность кадров и получаем готовую анимацию;
- можно из тех же картинок сделать видеофайл в любой программе – киностудии.

В пакете MsOffice 2013 или 2016 в программе PowerPoint реализована возможность записи действий докладчика. Запустив запись, вы можете в интерфейсе программы GeoGebra выполнить определенные действия и сохранить затем запись в видео формате. Так вы можете использовать выполненную анимацию на чужом компьютере, на котором не установлена программа GeoGebra. Это еще один вариант использования готовой модели GeoGebra в отсутствии самой программы.

Таким образом, использование программы GeoGebra даже при минимальном усвоении ее функций учителем становится хорошим инструментом для создания интерактивного контента для уроков физики. Примеры использования программы (готовые модели и анимации) можно посмотреть на сайте учителя физики Ивашкиной Д.А. в разделе «Коллегам учителям» - «Наглядные пособия» - «Модели в GeoGebra» (URL: <https://goo.gl/sQJ3W8>).

Литература

1. Judith Hohenwarter, Markus Hohenwarter. Introduction to GeoGebra. (Введение в GeoGebra. Версия 4.2. Перевод книги: <http://static.geogebra.org/book/intro-ru.pdf>).