**Содержание**

[Введение 6](#_Toc453438433)

[Глава 1. Общие сведения о Живой Физике 9](#_Toc453438434)

[1.1.Панели инструментов 9](#_Toc453438435)

1.2. Меню …………………...……………………………………………………15

[1.3. Тела 30](#_Toc453438454)

[1.4. Связи 34](#_Toc453438460)

[Глава.2. Применение учебных моделей по физике в школьном курсе 37](#_Toc453438461)

[2.1. Модель математический маятник 37](#_Toc453438462)

2.2. [Урок - лабораторная работа. 39](#_Toc453438488)

[Заключение 41](#_Toc453438505)

[Список использованной литературы 43](#_Toc453438506)

## Введение

Наш мир, общество в настоящее время быстро развивается и все изменяется. То, что было не доступно ранее, сейчас посильно каждому. Развитие нововведения быстрее, чем поколения людей.

Стремительные перемены в обществе и мире заставляют всех педагогов подойти к необходимости изменения современной системы образования.

Современное образовательное пространство в преподавании физики невозможно без применения информационных технологий. В настоящее время коллекция информационных ресурсов насчитывает более миллиона разработок. Поэтому задача сейчас в их применении. Именно предмет физики, как учебной дисциплины, наиболее подходит для использования ИТ в учебном процессе. Это, прежде всего, связано с современными требованиями стандартов второго поколения. Одним из таких программных ресурсов и является «Живая Физика». Современное школьное образование должно способствовать развитию логического, образного, теоретического и творческого мышления учащихся, их мировоззрения, а также умений самообразования и работы с современной техникой, активную помощь в достижении этого развития могут поспособствовать школьные модели, разрабатываемые для проведения уроков, в частности уроков физики. Специфика преподавания физики заключается в том, что физика - экспериментальная наука и объяснить ее законы без проведения демонстрационного и лабораторного эксперимента очень сложно. И этому нам может помочь Живая Физика.

Живая Физика – это локализованная версия одной из наиболее известных обучающих программ по физике Interactive Physics, разработанной американской фирмой MSC Working Knowledge. Компьютерная проектная среда Живая Физика предоставляет возможности для интерактивного моделирования движения в гравитационном, электростатическом магнитном или любых других полях, а также движения, вызванного всевозможными видами взаимодействия объектов[1]. Это программный продукт, позволяющий моделировать физические явления и процессы, проводить лабораторные эксперименты на экране компьютера. Эксперименты виртуальной лаборатории «Живая физика» дают возможность, изменяя условия опыта (скорости, высоты, массы, упругость тел и т.п.), оперативно рассмотреть изучаемое явление с разных сторон, с учетом разных параметров системы и разных условий эксперимента. Это позволяет учащимся глубже понять изучаемые закономерности, облегчает запоминание математических связей между параметрами.

Эта программа предназначена как для преподавателей, так и для учащихся. Преподаватели могут непосредственно использовать Живую Физику (Interactive Physics), чтобы иллюстрировать задачи (раньше для этого служили лишь статические рисунки в книге). Теперь есть возможность проводить опыты с различными сценариями вида «что, если…» и сразу видеть их результаты.

Дунин С.М. отмечает, что виртуальные эксперименты принесут пользу в том случае, когда эта виртуальная реальность будет достаточно реальна – будет включать в себя запас материалов и инструментов, позволяющих создавать компьютерные модели, ведущие себя в соответствии с законами нашего реального мира[2]. Подобную виртуальную реальность можно создать с помощью среды «Живая физика». Овладев начальными навыками работы в программе, можно получить инструмент, который позволит дополнить дидактические материалы, используемые при проведении уроков. Элементами комплекта являются качественные и количественные исследования, лабораторные работы, упражнения, тренажеры, модели явлений, проекты. Использование виртуальных экспериментов "Живой Физики" позволяет:

* сделать изучаемый материал более наглядным и интересным для ученика;
* разнообразить виды деятельности ученика от простого наблюдения до выполнения проектно-творческих работ;
* дать понятие о выполнении лабораторного эксперимента тогда, когда сделать это другими методами невозможно;
* "визуализировать" мысленные эксперименты;
* активизировать познавательную активность ученика.

Таким образом, Живая физика поддерживает общеобразовательные курсы физики. Кроме того, используя средства «Живой Физики», можно создавать новые эксперименты разной степени сложности, организовывать разно уровневые проверочные работы.

**Цель работы:** разработать модели для обучения физики с помощью конструктора «Живая Физика».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

* Подобрать и изучить литературу по теме работы;
* Изучить возможности физического конструктора «Живая Физика»;
* Сформировать список учебных тем для разработки компьютерной модели;
* Разработать компьютерные модели;
* Апробировать созданные модели в школе.

## Глава 1. Общие сведения о Живой физике

# 1.1.Панели инструментов Живой физике

# *Панель Стандартная*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Кнопкой **Новый** создается пустой безымянный эксперимент с использованием текущих установок по умолчанию. |
|  | Кнопкой **Открыть** выводится на экран предварительно созданный эксперимент. Одновременно могут быть выведены несколько экспериментов. |
|  | Кнопкой **Сохранить** текущий активный эксперимент сохраняется на диске. Если активный документ уже был до этого сохранен, он обновляется. |
|  | Кнопкой **Вырезать** выбранный объект вырезается из эксперимента и помещается в буфер обмена. |
|  | Кнопкой **Вставить** копия объекта вставляется из буфера обмена в активный документ. |
|  | Кнопкой **Печать** вызывается диалоговое окно Печать, чтобы распечатать эксперимент. |
|  | Кнопкой **Справка** выводится список основных возможностей Справки. |

# *Панель Редактирование*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Инструмент **Стрелка** служит для выбора объекта или группы объектов или для перемещения выбранной группы объектов по рабочему столу. |
|  | С помощью инструмента **Вращени**е можно повернуть объект или выбранную группу объектов. Допускается поворачивать объекты относительно их центра масс и осей или относительно отмеченных точек. При использовании инструмента Вращение вы увидите линию к ближайшей точке, вокруг которой могут быть повернуты объекты. |
|  | Инструмент **Текст** применяется для помещения текста непосредственно на рабочий стол эксперимента. |
|  | Инструмент **Увеличить** увеличивает масштаб изображения для рабочего стола в два раза. Новое изображение центрируется относительно положения курсора. Нажатием клавиши <Shift> этот инструмент переключается на инструмент Уменьшить. |
|  | Инструмент **Уменьшить** уменьшает масштаб изображения для рабочего стола в два раза. Нажатием клавиши <Shift> этот инструмент переключается на инструмент Увеличить. |

# 

# *Панель тела*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Для создания круглых тел предназначен инструмент **Диск.** |
|  | Тело в форме квадрата создается инструментом **Кубик.** |
|  | Для создания тела прямоугольной формы служит инструмент **Брусок.** |
|  | Посредством инструмента **Пластина** создаются тела, имеющие форму произвольного многоугольника и отличные от прямоугольников и квадратов. Задайте каждую вершину щелчком мыши. Чтобы задать последнюю вершину, щелкните мышью дважды. Многоугольник замкнется автоматически, при этом первая вершина окажется соединенной с последней. Другой способ замкнуть многоугольник состоит в том, чтобы нажать на клавишу <Пробел> – это приведет к соединению последней заданной вершины с первой. Пластины можно преобразовать в произвольные тела скругленной формы посредством включения опции Скругленная в окне Геометрия. В этом случае вершины пластины станут контрольными точками для новой скругленной пластины. |
|  | Инструмент **Скругленная пластина** применяется для создания тел произвольной формы со скругленными краями. Эти тела получаются из ряда точек проведением линий с применением интерполяции (с помощью, так называемых сплайнов) через контрольные точки. Каждая контрольная точка скругленной пластины задается щелчком мыши; двойной щелчок или нажатие на клавишу <Пробел> замыкает это тело. Чтобы скругленные пластины преобразовать в пластины, надо убрать отметку с опции Скругленная в окне Геометрия. В этом случае контрольные точки скругленной пластины станут вершинами новой пластины. |
|  | Инструмент **Якорь** блокирует движение тел в ходе выполнения эксперимента. Прикрепленные этим инструментом тела останутся неподвижными всегда, кроме тех случаев, когда их положение будет задано формулами. |

# *Панель Соединение*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Кнопкой **Соединить** образуется соединение из двух элементов. Например, достаточно выбрать две точки (созданные посредством инструмента Точка, как показано ниже) и для создания оси или шарнира щелкнуть на кнопке Соединить. |
|  | Кнопкой **Разъединить** соединение разделяется на составляющие его элементы. Таким образом, действие кнопки Разъединить обратно действию кнопки Соединить. Например, если вы выделите ось и щелкните на кнопке Разъединить, то ось будет разделена на две точки. |

# *Панель Точки*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Для создания точки предназначен инструмент **Точка.** Точка прикрепляется к телу или к рабочему столу и служит исходным элементом при построении соединений. Например, для образования оси или шарнира достаточно прикрепить две точки к двум различным телам и объединить их. Два тела, соединенные осью, могут свободно вращаться одно относительно другого. |
|  | Инструмент **Квадратная точка** позволяет создавать квадратную точку. Подобно точке, квадратная точка прикрепляется к телу или к рабочему столу. Например, чтобы образовать заклепку, которая жестко удерживает два тела вместе, можно прикрепить две квадратные точки к двум различным телам и объединить их. |
|  | Инструмент **Горизонтальная заготовка** направляющей служит для создания заготовки направляющей, ориентированной горизонтально. |
|  | Инструмент **Вертикальная заготовка** направляющей используется для создания заготовки направляющей, ориентированной вертикально. |
|  | Инструмент Заготовка криволинейной направляющей позволяет получить незамкнутую заготовку направляющей посредством ряда щелчков мыши. |
|  | С помощью инструмента Заготовка замкнутой направляющей можно сформировать замкнутую заготовку направляющей, последовательно щелкая мышью. |

# *Панель Оси*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Для создания оси используется инструмент **Ось**. Оси ведут себя как шарниры и связывают два тела вместе таким образом, что тела могут вращаться одно относительно другого. |
|  | Сделать заклепку можно инструментом **Заклепка**. Заклепка жестко скрепляет два тела между собой. |
|  | Инструменты типа **Шатун** допускают скольжение и поворот одного тела относительно другого. Живая Физика позволяет получать шатуны с вертикальными, горизонтальными, криволинейными и замкнутыми направляющими. После создания шатуна можно изменить форму и ориентацию заготовки направляющей. |
|  | Инструменты типа **Ползун** похожи на шатуны, за исключением того, что ползуны не допускают вращения. Например, ползун может ограничить движение поршня, который должен перемещаться только вдоль одного направления внутри камеры сгорания. Живая Физика дает возможность делать ползуны с вертикальными и горизонтальными заготовками направляющих. После создания ползуна можно изменить форму и ориентацию заготовки направляющей. |

# *Панель Связи*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Инструментом **Демпфер** формируется связь, которая вносит сопротивление движению по направлению сжатия или растяжения. |
|  | Инструментом **Демпфер вращения** строится ось, которая и вносит сопротивление движению при повороте. Подобно демпферам, демпферы вращения могут соединять два тела или тело и рабочий стол (крайние точки демпфера являются точками прикрепления). |
|  | Инструментом **Пружина** создается связь, которая порождает противодействующую силу, если ее растянуть или сжать. Пружины могут соединять два тела или тело и рабочий стол (крайние точки пружины являются точками прикрепления). |
|  | Инструмент **Спираль** содержит ось, которая создает противодействующую силу при вращении. Спираль имитирует, например, витую пружину. Подобно пружинам, спирали могут соединять два тела или тело и рабочий стол (крайние точки спирали являются точками прикрепления). |
|  | Инструментом **Демпфированная пружина** создается связь, являющаяся объединением пружины и демпфера.  Подобно демпферам и пружинам, демпфированные пружины могут соединять два тела или тело и рабочий стол (концевые точки демпфированной пружины являются точками прикрепления). |
|  | Инструмент **Шестерни** соединяет два тела зубчатой передачей. Для задания пары шестерен щелкните на обоих объектах. |
|  | Инструментом **Система блоков** делается система блоков, соединенных тросом. Каждый блок задается щелчком мыши. Для задания последнего блока щелкните мышью дважды. Любой блок в системе может быть прикреплен или к  рабочему столу, или к телу. |
|  | Инструментом **Вращающий момент** к телу прилагается вращающий момент. |
|  | Инструментом **Сила к телу прилагается сила**. Точка ее приложения на теле может быть любой. Направление силы фиксируется относительно или рабочего стола, или тела. |
|  | Инструмент **Мотор** содержит ось, которая прилагает вращающий момент между двумя телами. Мотор можно расположить над одиночным телом, в этом случае он соединит тело и рабочий стол. Если мотор поместить на два перекрывающихся тела, то он будет соединять эти тела. |
|  | Инструментом **Поршень** создается объект, который прикладываем силу между своими концевыми точками. Поршни могут быть прикреплены к двум телам или к одном телу и рабочему столу. Крайние точки поршня являются точками прикрепления. |
|  | Инструментом **Трос** предотвращается удаление объектов на расстояние, большее заданного. Тросы начнут провисать (и не будут прикладывать никакой силы), когда объекты, ткоторые они соединяют, станут сближаться. Тросы можно прикрепить к телу и рабочему столу или между двумя телами (концевые точки троса являются его точками прикрепления). |
|  | Инструмент **Прокладка** не допускает сближения объектов тна расстояние, меньшее заданного. Прокладки не прикладывают никакой силы, когда объекты, которые они соединяют, достаточно удалены друг от друга. Прокладки прикрепляются к телу и рабочему столу или между двумя телами (концевые точки прокладки являются точками прикрепления). |
|  | Инструментом **Прут** между двумя телами образуется жесткая связь, не имеющая массы. Пруты нельзя сжать или растянуть. Пруты прикрепляются к телу и к рабочему столу или между двумя телами. Концевые точки прута являются точками его прикрепления. |

# 1.2. Меню Живой физики

# *Меню Файл*

**Новый** – создается пустой безымянный эксперимент с использованием текущих установок по умолчанию.

**Открыть** – открывается эксперимент, созданный ранее. Одновременно могут быть открыты несколько экспериментов.

**Закрыть** – закрывается текущий активный документ. Если в него внесены изменения, которые не были сохранены, то появится предложение их сохранить.

**Сохранить** – сохраняется текущий активный документ на диске. Если активный документ уже был сохранен, он обновляется.

**Сохранить в…** – позволяет назвать копию текущего активного документа и сохранить ее под новым именем.

**Напечатать** – вызывается диалоговое окно Печать, чтобы можно было распечатать эксперименты.

**Экспорт** – отображается диалоговое окно для экспорта данных Живой Физики (Interactive Physics).

**Завершить** – закрывается приложение Живая Физика (Interactive Physics). [Список последних файлов] – в списке над пунктом Завершить (Windows) или под ним (MacOS) находятся названия (до четырех) файлов, которые открывались последними. Этот список сохраняется даже после того, как вы выходите из Живой Физики (Interactive Physics), а потом запускаете ее вновь.

# *Меню Редактор*

**Отменить** – отменяется последнее осуществленное в эксперименте действие. Пункт меню отображает или последнее реализованное действие (как показано на рисунке слева), или Отменить невозможно, если действие необратимо.

**Вырезать** – выбранный (-ые) объект (-ы) удаляется (-ются) и помещается (-ются) в буфер обмена.

**Копировать** – копия выбранного (-ых) объекта (-ов) помещается в буфер обмена.

**Вставить** – копия выбранного (-ых) объекта (-ов) переносится из буфера обмена в активный эксперимент.

**Стереть** – выбранный (-ые) объект (-ы) удаляется (-ются) из эксперимента и при этом не помещается (-ются) в буфер обмена.

**Выделить все** – выбираются все объекты в окне текущего эксперимента.

**Дублировать** – создается копия выбранного (-ых) объекта (-ов).

**Менять форму** – если этот пункт активен, то форму пластин, скругленных пластин и криволинейных заготовок направляющих можно менять способом «щелкнул и перетащил». Перед этим пунктом, когда он активен, появляется значок активности.

**Режим наблюдения/Режим разработки** – это команда переключения, которая сокращает или расширяет структуру меню программы Живая Физика (Interactive Physics).

# *Меню Среда*

**Гравитация…** – вызывается диалоговое окно Гравитация, позволяющее в активном эксперименте выбрать и отрегулировать различные типы гравитации.

**Сопротивление среды…** – отображается диалоговое окно Сопротивление среды, предоставляющее возможность управлять сопротивлением среды для активного эксперимента.

**Электростатика…** – открывается диалоговое окно Электростатика, в котором можно управлять электростатическими силами.

**Поле сил…** – появляется диалоговое окно Поле сил, позволяющее создать собственное поле сил, которое будет действовать на все тела в активном эксперименте.

**Старт** – эксперимент запускается на выполнение.

**Сброс** – эксперимент возвращается в первоначальное состояние.

**Начинать здесь** – создается новое начальное состояние эксперимента на основе его текущего состояния. При создании нового начального состояния принимаются во внимание текущие координаты и скорости всех объектов. Текущие положения и скорости всех объектов становятся их положениями вновь созданного нулевого кадра.

*Примечание. Нельзя отменить опцию Начинать здесь, поскольку она приводит к стиранию ленты регистрации, включая заданные до этого начальные условия.*

**Режим анимации** – раскрывается подменю, которое позволяет задавать различный темп показа эксперимента. Показывая кадры реже, вы ускорите воспроизведение рассчитанного ранее эксперимента. В подменю Режим анимации для индикации текущего режима используется знак «галочка».

Доступны следующие режимы: Каждый кадр, Каждый 2-й кадр, Каждый 4-й кадр, Каждый 8-й кадр, Каждый 16-й кадр, Каждый 32-й кадр и Прочее. Диалоговое окно Выводить, появляющееся при выборе пункта Прочее, предоставляет возможность установить произвольный шаг показа кадров.

**Показать следы** – вызывается подменю, в котором можно задать показ следов движущихся объектов через различные интервалы времени. В подменю Показать следы для индикации текущего режима используется знак «галочка».



Доступны следующие режимы: Выключен, Каждый кадр, Каждый 2-й кадр, Каждый 4-й кадр, Каждый 8-й кадр, Каждый 16-й кадр, Каждый 32-й кадр и Прочее. В диалоговом окне Вспышки, открывающемся при выборе пункта Прочее, можно выбрать собственный режим показа следов.

**Автоматическая очистка** – если этот пункт активен, то следы стираются всякий раз, когда стирается лента регистрации. Для индикации активности этого пункта меню служит знак «галочка».

**Стереть следы** – следы в любом эксперименте с включенным показом следов немедленно стираются.

**Накапливать данные** – если этот пункт активен, то сохраняются значения всех показаний измерителей, полученных при нескольких запусках эксперимента. Для индикации активности этого пункта меню применяется знак «галочка».

**Стереть данные** – стираются все сохраненные значения показаний измерителей, за исключением самого последнего запуска эксперимента. Живая Физика (Interactive Physics) продолжает накапливать значения показаний измерителей, если включена опция Накапливать данные.

**Точность…** – отображается диалоговое окно Метод интегрирования и точность, предоставляющее возможность выбрать, следует ли выполнять эксперименты быстрее или их результаты должны быть точнее.

**Паузы…** – открывается диалоговое окно Паузы, позволяющее указать условия повтора, остановок и пауз.

**Соглашения…** – выводится диалоговое окно Соглашения, в котором можно изменить различные установки программы, чтобы задать подходящие.

# *Меню Стол*

**Рабочий стол** – обеспечивается управление внешним видом рабочего стола Живой Физики (Interactive Physics). В системах Windows для отдельных опций подменю нет; пункт меню Рабочий стол… приводит непосредственно к диалоговому окну с улучшенными функциями панели инструментов Меню Рабочий стол и диалоговое окно На рабочем поле показаны обеспечивают следующие опции:



*Линейки* – показываются или прячутся линейки;

*Сетка* – показываются или прячутся линии сетки;

*Оси X,Y* – показываются или прячутся оси x, y.

*Координаты курсора* – выводится или прячется Координатная строка в нижней части окна активного эксперимента.

*Строка состояния* – выводится или прячется строка состояния вдоль нижней части окна эксперимента.

*Полосы прокрутки* – показываются или прячутся полосы прокрутки.

*Счетчик времени* – показывается или прячется счетчик времени в нижней части окна активного эксперимента.

*Панели инструментов* – позволяют вызвать или спрятать каждую из панелей инструментов.

**Захват узлов** – если этот пункт включен, то объекты автоматически «цепляются» за предварительно заданные линии сетки на рабочем столе. Для индикации активности пункта меню используется знак «галочка».

**Захват объектов** – если этот пункт включен, то все точки (в том числе, крайние точки связей) автоматически «цепляются » за предварительно заданные точки захвата на телах (такие как их системы отсчета и вершины). Для индикации активности пункта меню служит знак «галочка».

**Центр масс системы** – если этот пункт активен, то в окне эксперимента отображается центр масс всех тел в виде значка X. Для индикации активности пункта меню применяется знак «галочка».

**Зафиксировать точки** – если этот пункт активен, то предотвращается движение точек на телах при редактировании.

**Защита управления** – когда этот пункт активен, все объекты-регуляторы (кнопки, ручки и измерители) будут прикреплены к рабочему столу. В таком случае выбрать, изменить размер или передвинуть эти регуляторы невозможно. Для индикации активности пункта меню применяется знак «галочка».

**Единицы измерения…** – отображается диалоговое окно Единицы измерения и числа, в котором можно задать систему измерений эксперимента. Список систем единиц содержит СИ, Британскую, Астрономическую, СГС и др.

**Размер и масштаб…** – открывается диалоговое окно Размер и масштаб, в котором можно указать любое значение масштаба эксперимента и ширины рабочего поля.

**Цвет фона…** – позволяет выбрать цвет фона для окна Живой Физики (Interactive Physics).

**Новая база…** – дает возможность присоединить новую систему отсчета к любому выбранному телу. Эксперименты можно наблюдать из любой созданной системы отсчета.

**Удалить базу** – вызывает подменю, включающее все системы отсчета, за исключением системы Стол. Выбором пункта подменю удаляется соответствующая система отсчета.

[**Список баз**] – к этому меню присоединяется имя каждой заданной системы отсчета; можно задать любую системы отсчета, выбрав ее имя или используя соответствующую горячую клавишу.

*Примечание. Система отсчета Стол является предварительно определенной и всегда присутствует в списке баз.*

# *Меню Объекты*

**Соединить** – два выбранных элемента (точки и заготовки направляющих) соединяются, чтобы сформировать соединение.

**Разъединить** – соединение или другая связь разделяется на составные элементы.



**Упругость…** – появляется диалоговое окно Упругость, предоставляющее возможность изменить упругость выбранного (-ых) объекта (-ов).

**Трение…** – открывается диалоговое окно Трение, в котором можно изменить коэффициенты трения покоя и трения скольжения для выбранного (-ых) объекта (-ов).

**Поднять наверх** – выбранный (-ые) объект (-ы) помещается (-ются) поверх всех других объектов.

**Спрятать вниз** – выбранный (-ые) объект (-ы) помещается (-ются) под всеми другими объектами.

**Непроницаемый** – если этот пункт активен, то выбранные объекты будут сталкиваться друг с другом в ходе выполнения эксперимента.

**Проницаемый** – все выбранные объекты становятся взаимно проницаемыми. Такие объекты не сталкиваются, а проходят друг сквозь друга.

**Шрифт** – выводится диалоговое окно Выбор шрифта, в котором устанавливается тип шрифта для выбранного (-ых) объекта (-ов). Доступные в этом окне Шрифт, Начертание и Размер определяются установленными в системе шрифтами. Последующие пункты меню, Заменить рисунком и Освободить рисунок, появляются в зависимости от того, какие объекты выбраны.

**Заменить рисунком** – одиночное тело заменяется рисунком. Рисунок заменяет стандартное отображение тела на рабочем столе.

**Освободить рисунок** – рисунок освобождается от тела, которое он заменял. Вновь появляется стандартное изображение тела, а рисунок становится отдельным объектом на рабочем столе.

**Присоединить к телу** – выбранные точки и/или заготовки направляющих прикрепляются к телу, при этом их текущее положение на рабочем столе сохраняется.

**Открепить от тела** – выбранные точки и/или заготовки направляющих открепляются от тела, к которому они были прикреплены в данный момент. Открепленные точки и заготовки направляющей немедленно прикрепляются к рабочему столу.

# *Меню Управление*

**Вектора** – открывается подменю, которое позволяет для свойств выбранного объекта отобразить вектора. Может быть выбрана любая комбинация приведенных векторов, и соответствующие вектора окажутся нарисованными и будут динамически обновляться в ходе выполнения эксперимента Живой Физики (Interactive Physics).

**Убрать вектора** – отображение любых векторов для выбранного тела убирается.

**Изображение векторов…** – вызывается диалоговое окно Изображение векторов, в котором можно изменить цвет и стиль изображения векторов.

**Длина векторов…** – появляется диалоговое окно Длина векторов, позволяющее изменить длину векторов скорости, силы и ускорения для активного эксперимента.

**Новая кнопка\_Кнопка меню…** – открывается диалоговое окно Новая кнопка меню, в котором имеется возможность создавать кнопки, выполняющие команды меню.

**Регуляторы –** разворачивается подменю тех параметров объекта, которыми можно интерактивно управлять посредством регуляторов различных типов. Параметры, выводимые в этом меню, зависят от типа выбранного объекта. По умолчанию Регулятор создает регулятор типа «ручка». В Живой Физике предусмотрена возможность делать более гибкие регуляторы, такие как Уставка, Кнопка и Таблица данных.

**Связь с внешним приложением** – позволяет Живой Физике связывать свои выходные данные с другими приложениями. Примерами таких приложений являются MATLAB и Excel.

# *Меню Измерения*

**Время** – создается измеритель, который измеряет время в течение эксперимента.

**[Список других свойств]** – меню Измерения отображает измеримые свойства для каждого выбранного объекта. Выбор любого пункта приводит к созданию измерителя для этого свойства. Изображение, расположенное слева, показывает измеримые свойства для одиночного тела. Речь идет о таких свойствах, как Положение, Скорость, Ускорение, Вся кинематика (Положение, Скорость и Ускорение в одном измерителе), Положение / Скорость / Ускорение центра масс, Импульс, Момент импульса, Равнодействующая сила, Суммарный момент сил, Сила тяготения, Электростатическая сила, Сопротивление среды, Силы поля, Кинетическая энергия, Гравитационный потенциал. Выбор других объектов приведет к другому набору параметров, доступных для измерения. При выборе двух тел меню Измерения изменяется таким образом, чтобы можно было измерить силы, которые по своей сути действуют между парами объектов, включая Реакцию опоры, Силы трения и Силы взаимного тяготения.

# *Меню Сценарий*

**Выполнение** – предлагается выбрать файл сценария и выполнить его.

**[Список сценариев]** – список предоставляет быстрый доступ к существующим сценариям.

# *Меню Окно*

Меню Окно обеспечивает три вспомогательных окна для и задания точных значений свойств объекта. Поля, появляющиеся во вспомогательном окне, зависят от типа выбранного объекта.

Окно Свойства предоставляет непосредственный доступ к физическим свойствам текущего выбранного объекта. В зависимости от типа выбранного объекта буду выводиться различные поля. В одно и то же время можно изменить свойства нескольких выбранных объектов; выберите несколько объектов и измените требуемые свойства в окне.



Окно Изображение позволяет управлять изображением выбранных объектов. В этом окне регулируются цвет, штрих, показ следов и центра масс.



Окно Геометрия служит для управления геометрией (такими свойствами, как ширина и высота бруска или радиус диска) выбранных тел. В зависимости от типа выбранного объекта меняются свойства, которые отображаются в этом окне. Геометрия бруска задается шириной и высотой. Редактируя значения в этом окне, можно изменять положения вершин пластины.

Каскад – когда этот пункт активен, все окна открытых в настоящий момент экспериментов выстраиваются в виде каскада (для каждого окна видна строка

заголовка).

Мозаика – если активен этот пункт, то все окна открытых в настоящий момент экспериментов располагаются в виде мозаики (каждое окно является видимым, но уменьшено в размерах).

Упорядочить значки – эксперименты Живой Физики, свернутые до состояния значков, выстраиваются вплотную друг к другу в нижней части окна.

[Список открытых документов] – в том случае, если открыто больше одного документа, к нижней части меню Окно присоединяется список открытых документов.

# *Меню Справка*

Меню Справка обеспечивает интерактивную справку посредством системы WinHelp.

Содержание справки – отображается список основных опций Справки. Более детальная информация может быть получена при перемещении по структуре справки.

Учебное пособие – вводит вас в курс справочного пособия Живой Физики.

Клавиатура – приводится информация, связанная с использованием клавиатуры и с горячими клавишами.

Поиск справки по… – позволяет искать справку по заданной теме. Список тем представляется в алфавитном порядке и для каждой темы дается список разных экранов справки.

Использование справки – предоставляется информация о системе справки.

О Живой Физике (Interactive Physics)… – отображается информация о программном приложении Живая Физика, включая номер версии, сведения о владельцах авторских прав, а также сведения о лицензии.

# 1.3. Тела

# *Создание тел*

Тела – это диски, бруски, кубики, пластины и скругленные пластины.



Поведение каждого тела при выполнении эксперимента задается некоторым количеством параметров. Эти параметры первоначально имеют значения, установленные по умолчанию.

# *Создание брусков и кубиков*

Чтобы создать брусок или кубик:

1. Щелкните на инструменте **Брусок** или **Кубик** в панели инструментов.

2. Расположите указатель мыши в пустой области рабочего стола. Внешний вид указателя изменится – из стрелки он превратится в перекрестие, указывая на то, что вы можете начинать рисовать.

3. Затем нажмите на кнопку мыши и передвигайте указатель мыши по диагонали, пока брусок или кубик не примет нужные размеры. Если выбран инструмент **Кубик**, то все стороны создаваемого тела будут одинаковой величины.

4. Отпустите кнопку мыши.

# *Создание дисков*

Чтобы создать диск:

1. Щелчком на инструменте Диск на панели инструментов выберите его.

2. Расположите указатель мыши в пустой области рабочего стола.

Указатель изменит внешний вид – из стрелки он превратится в перекрестие, указывая на то, что вы можете начать рисовать.

3. Затем для создания диска любого размера нажмите на кнопку мыши и передвиньте указатель мыши по диагонали.

4. Отпустите кнопку мыши.

# *Создание пластин и скругленных пластин*

Пластины, как обычные, так и скругленные, создаются посредством задания на рабочем столе набора точек. Для пластин эти точки образуют вершины (углы) объекта, а для скругленных пластин – форму кривой. Поскольку способ задания скругленной пластины посредством контрольных точек похож на способ задания пластины с помощью ее вершин, эти два типа объектов весьма схожи.

Чтобы нарисовать пластину или скругленную пластину:

1. Щелчком на инструменте Пластина или Скругленная пластина выберите его.

2. Расположите указатель мыши в пустой области рабочего стола. Указатель изменит внешний вид: из стрелки он превратится в перекрестие, указывая на то, что вы можете начать рисовать.

3. Щелкнув, создайте первую вершину. Значения в Координатной строке можно использовать для определения абсолютных координат точки. В случае скругленной пластины первая вершина играет роль первой контрольной точки.

4. Передвигайте указатель мыши и щелкайте ее кнопкой каждый раз, когда требуется создать новую вершину.

5. Завершите построение пластины или скругленной пластины щелчком на первой вершине или двойным щелчком тна последней точке. Можно также нажать на клавишу <Пробел> после щелчка на последней вершине.

# *Свойства тела*

Каждый объект в рабочем пространстве Живой Физики ведет себя в соответствии с определяющими его характеристиками и параметрами. Свойства объекта можно изменить двумя способами:

• изменяя значения в окне Свойства;

• изменяя значения в Координатной строке.

Окно Свойства обеспечивает полный доступ к имеющимся свойствам тела.



**Для открытия окна Свойства:**

1. Дважды щелкните на теле, чтобы отобразилось его окно Свойства, либо выберите тело, а затем пункт Свойства из меню Окно. Можно переходить от одного тела к другому, просто щелкая на различных телах или выбирая соответствующий объект из списка в выпадающем меню выбора. В Координатной строке, расположенной в нижней части окна эксперимента, выводятся наиболее часто редактируемые параметры объекта. Каждый объект обладает набором параметров, которые можно быстро изменить; например, для бруска Координатная строка отображает x- и y-координаты, ориентацию, ширину и высоту.

***Изображение тела***

Окно Изображение дает возможность управлять внешним видом объекта.

Чтобы показать окно Изображение:

1. Выберите тело, изображение которого требуется изменить.

2. Выберите пункт Изображение из меню Окно.

Появится окно Изображение для этого объекта. Если окно Изображение уже стало видимым, то из выпадающего меню выбора в верхней части вспомогательного окна можно просто выбрать объект, изображение которого требуется изменить. В меню появится список номеров идентификаторов и имена всех объектов эксперимента. Чтобы изменять и присваивать объектам значащие имена (с целью упрощения поиска по списку), надо редактировать их в поле имени (расположенном непосредственно под выпадающим меню). Цвет и тип закраски тела и его контура изменяются щелчком на выпадающих меню напротив опций Штрих и Контур в окне Изображение. Закраска тела бывает прозрачной, сплошной одноцветной или задается узором, состоящим из любых двух цветов, включая белый и черный. Цвет штриха и тип его узора можно изменить, щелкнув на двух выпадающих меню напротив опции Штрих.

***Геометрия тела***

Живая Физика допускает простую модификацию таких геометрических параметров тел, как:

• ширина и высота бруска;

• радиус диска;

• положение вершин пластины;

• положение контрольных точек для скругленной пластины.

Изменить геометрию тел можно посредством Координатной строки или окна Геометрия. Координатная строка предоставляет быстрый и легкий доступ к геометрическим параметрам, в то время как окно Геометрия обеспечивает полное управление ими, включая импорт или экспорт геометрических данных для пластин в другие приложения и из них. Окно Геометрия можно также использовать для изменения положения вершин пластин или контрольных точек скругленных пластин.

**Чтобы показать окно Геометрия:**

1. Выберите тело, геометрию которого требуется изменить.

2. Выберите пункт Геометрия в меню Окно.

В случае, когда окно Геометрия уже видимо, можно просто выбрать объект из выпадающего меню выбора в верхней части вспомогательного окна. В меню отображается список идентификаторов и имена всех объектов эксперимента.

# 1.4. Связи

В Живой Физике связь – это объект, прилагающий к телам силы и вращающие моменты, величины которых рассчитываются в соответствии с конкретными заданными условиями. Некоторые связи, такие как соединения,

явно ограничивают движение тел, сокращая количество степеней свободы при перемещении или вращении; другие связи, такие как пружины, прикладывают силы или вращающие моменты, основанные на конфигурации тел. В отличие от тел, связи не имеют массы или объема. Следовательно, они не сталкиваются между собой или с другими телами. Связь прикладывает силы и вращающие моменты только в местах расположения своих концевых точек, которые прикреплены к телу или к рабочему столу. Для каждой связи задан способ приложения сил и вращающих моментов.

*Например, сила, которую прикладывает линейная пружина* *в своих концевых точках, пропорциональна расстоянию* *между ними (то есть F = –kx).* Все связи содержат одну или две принадлежащие им точки. Связь можно рассматривать как набор точек с условием, которое регулирует силу и/или вращающий момент, воздействующий на эти точки.

***Типы связей***

В *Живой Физике*  существует четыре типа связей:

• линейные связи;

• вращательные связи;

• силы и вращающие моменты;

• соединения.

***Линейные связи***

Линейные связи обладают двумя концевыми точками и прикладывают силу вдоль линии, соединяющей эти точки. Линейные связи – это Пружины, Демпферы, Тросы, Пруты, Прокладки, Поршни и Системы блоков. Их можно

создавать, щелкая на соответствующем инструменте в Панели инструментов и проводя затем курсором мыши по рабочему столу. Силы, производимые этими связями, имеют одинаковую величину и действуют на тела в обеих концевых точках в противоположных направлениях.

***Вращательные связи***

Вращательные связи прикладывают вращающий момент между двумя объектами. Вращательные связи – это Моторы, Шестерни, Спирали и Демпферы вращения. Все вращательные связи (за исключение шестерен) содержат встроенную ось. Вращательные связи должны создаваться непосредственно с помощью соответствующего инструмента. Нельзя создать

вращательную связь, соединяя отдельные элементы. После создания вращательные связи можно разъединить и редактировать как отдельные точки.

***Силы и вращающие моменты***

Силы прикладывают к телу «линейную» силу в одной точке. Вращающие моменты прикладывают к телу «крутящую» силу.

***Соединения***

Соединения скрепляют два тела и ограничивают их движение относительно друг друга. Живая Физика обеспечивает Оси, Заклепки, Шатуны, Ползуны, Криволинейные направляющие и Замкнутые направляющие.

**Соединения можно построить двумя способами:**

• выбрать соответствующий инструмент соединения на панели инструментов;

• соединить отдельные части соединения посредством команды Соединить – например, соединение двух точек образует ось.

***Разъединение и удаление связей***

В процессе редактирования модели допускается временно отключать вращательные связи, чтобы свободно двигать тела. Можно разъединить два тела, соединенные вращательной связью, и удалить одно из тел. Точка, прикрепленная к телу, которое вы удалили, останется, и ее можно будет прикрепить к другому телу. Если разъедините вращательную связь и удалите однуиз концевых точек, то вторая точка также будет удалена.

## Глава.2. Применение учебных моделей по физике в школьном курсе

**2.1. Модель математический маятник**

**Создание модели**

Для того чтобы создать математический маятник потребуется груз. В качестве груза будет являться диск. Чтобы подвесить маятник потребуется инструмент трос.

1. Берем диск и помещаем его на рабочий стол.
2. Берем трос и закрепляем один его конец в центр диска. Второй конец поднимаем на вверх и устанавливаем на рабочий стол.
3. Проверим работу маятника. Нажимаем на кнопку Старт и видим, как он колеблется.
4. Нажмем Стоп, чтобы остановить эксперимент. А затем Сбросим, чтобы вернуть в первоначальное положение.

Эксперимент не может быть без измерений.

Создадим измерительные приборы:

1. Измеритель Время. Выберем пункт меню **Измерения - Время**. Появится секундомер.
2. Выделим диск. В меню **Измерения** выберем команду **Положения – по оси Х.** Растянем измеритель и запустим эксперимент. На приборе появится график колебаний.

Теперь воспользуемся тем, что эксперимент компьютерный и переедем на луну.

1. Выберем пункт меню, **Среда** выберем команду **Гравитация** и выберем на Луне.
2. Запустим эксперимент. Маятник теперь колеблется не на Земле, а на Луне. Теперь видно, на сколько медленнее колеблется маятник. Остановим эксперимент.
3. Теперь в меню **Среда** выберем пункт **Накапливать данные.** И переключим среду на Землю.
4. Теперь будет отображаться два графика (на Земле и на Луне). И можно увидеть разницу.
5. Сохраним модель.

Теперь посмотрим, какие силы действуют на маятник:

1. Выделим центр диска и выберем пункт меню **Управление,** выберем команду **Вектора – Равнодействующая сила.**

Таким образом включим в модели показ силы натяжения троса, с которой трос действует на груз.

1. Затем выделим сам груз. Выберем пункт меню **Управление,** выберем команду **Вектора – Сила тяготения.** *Другие силы на груз не действуют.*
2. Полезно включить вектора ускорения груза. Выберем пункт меню **Управление,** выберем команду **Вектора – Ускорение.** Теперь видно динамику и в векторном виде.
3. Модель готова.( рис1 )

Можно настроить свойства диска. Изменить длину троса и заметить, как длина влияет на время колебаний. Можно изменить силу тяжести и измерить период колебаний (длиннее или короче).

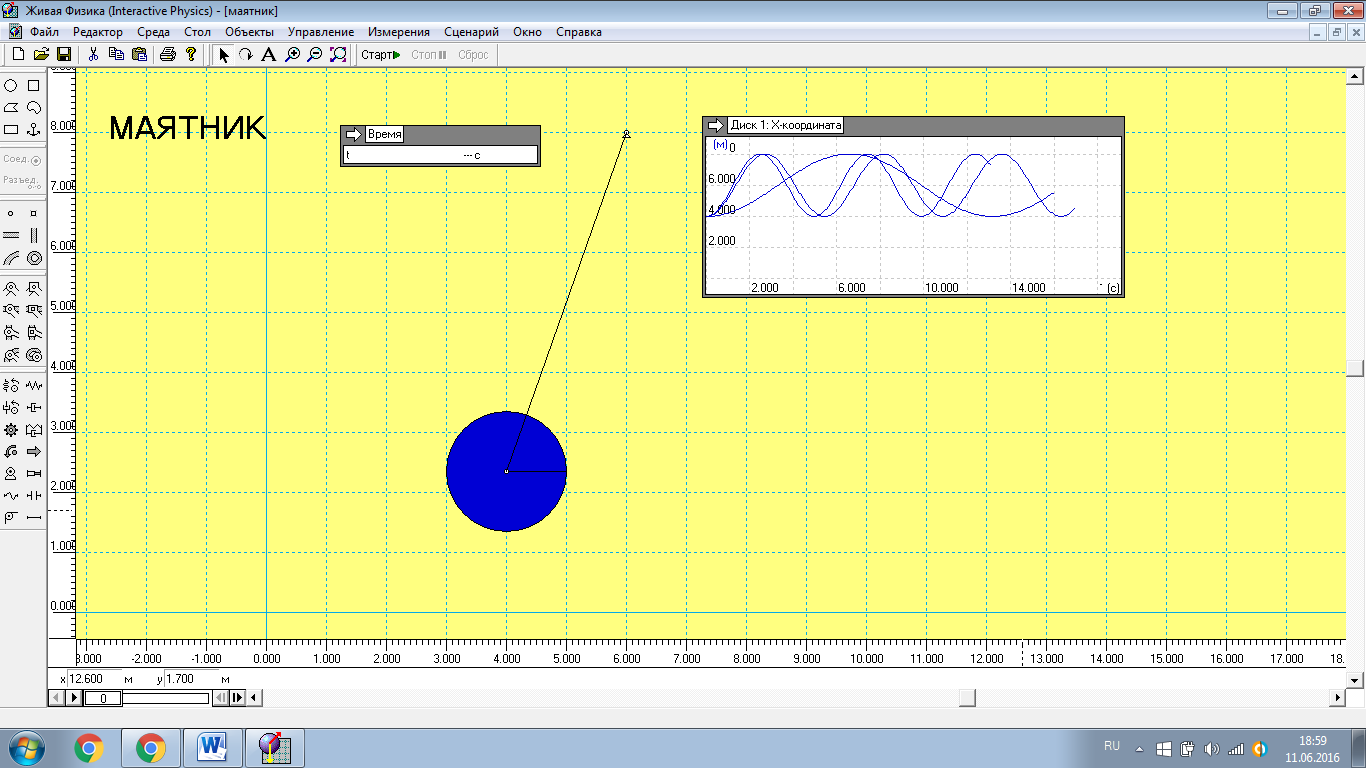
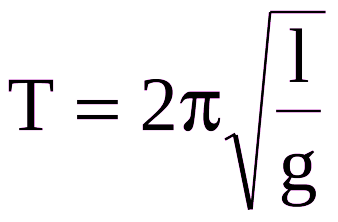


Рис.1. Готовая модель

**Урок - лабораторная работа.**

**Определение ускорения свободного падения.**

****

**Тема урока:** определение свободного падения при помощи математического маятника.

**Цель урока:**

1)Повторение и закрепление ранее изученного материала;

2)Овладение приёмами работы в среде "Живая физика".

Форма урока: лабораторная работа с использованием стандартного лабораторного оборудования и компьютерной среды "Живая физика".

**Задание:**

* определить ускорение свободного падения в данной местности на поверхности Земли;
* провести компьютерный эксперимент по определению ускорения свободного падения на поверхности планетах Солнечной системы.

**Ход урока:**

Вся работа содержит этапы:

1.Разработка экспериментальной установки: обсуждение и разработка экспериментальной установки, включая подбор приборов и инструментов, было проведено предварительно на одном из уроков по данной теме в процессе решения задач.

2.Проведение натурного эксперимента.

3.Проведение компьютерного эксперимента.

**Приборы и инструменты, и их назначение:**

1)маятник;

2)регулятор, позволяющий изменять начальную фазу колебаний;

3)регулятор, движением ползунка которого экспериментатор может "переноситься" на другие планеты Солнечной системы. У каждого ученика своя пара планет, поэтому и результаты у всех будут разные.

4)измеритель времени колебаний;

5)измеритель количества колебаний. С помощью этих измерителей можно будет определить частоту и период колебаний.

6)графическое окно для построения графика X(t). С его помощью можно будет установить закон колебаний.

7)таблица, готовая к внесению в неё результатов опыта;

8)кнопки управления "Старт" и "Сброс".

Подумать над вопросами:

1) Почему g разное на всех планетах;

2) Что изменится в окончательном варианте, если изменить:

а) начальную координату;

б) длину маятника;

в) массу шарика;

г) время наблюдения;

д) планету.

# Заключение

Большинство физических процессов, изучаемых современной наукой, не поддаются исследованию (в нужной полноте и точности) обычными теоретическими методами. Физический эксперимент над ними долог, дорог, часто либо опасен, либо попросту невозможен. Компьютерное моделирование позволяет провести исследование быстрее и дешевле, в частности провести эксперимент на уроке перед учениками. Конструирование совместно с учениками предметного зна­ния на уроках есть один из основополагающих принципов в подходе к изучению естественных наук. Этот принцип позво­ляет заново открывать знания по теме урока и с легкостью, делая открытия, усваивать их. Физика занимает одно из важных мест среди дисциплин в школе. Как учебный предмет она создает у учащихся представление о научной картине мира. Среди многих методов, которыми пользуется современная наука, особое значение имеет эксперимент, ставший в руках ученых наиболее действенным способом познания.

**«Плюсы»:**

* Наглядность.
* Доступ к уникальному оборудованию и техническим объектам, массовый доступ к которому представляет определенную проблему.
* Визуализации. Моделирования процессов, протекание которых невозможно в лабораторных условиях.
* Возможность изменения временного масштаба. Это актуально для процессов, протекающих за доли секунды или длящихся в течение нескольких лет.
* Видоизменение опыта (вариативность результатов).
* Безопасность. Безопасность является немаловажным плюсом использования виртуальных лабораторий в случаях, где идет работа, например, с высокими напряжениями или химическими веществами.
* Многократность проведения опыта.
* Использование виртуальной лаборатории в дистанционном обучении.
* Повышение интереса к учебе.

**«Минусы»:**

* отсутствие непосредственного контакта с объектом исследования, приборами. Учащийся теряет связь с реальным объектом обучения, подменяемым программной моделью.
* Невозможность реализации творческого подхода при выполнении опытов, доказывающих или опровергающих выдвинутые гипотезы.
* Недостаточно высокие технические возможности мобильного класса.
* Привязанность к компьютеру.

Опыт работы с реальными приборами конечно необходим, поэтому разумным решением будет сочетание использования реальных и виртуальных лабораторий в образовательном процессе с учетом присущих им достоинств и недостатков.

Проанализировав объём информации по теме работы, можно сделать вывод о том, что исследования объектов и процессов реальной действительности с помощью моделирования не стоит на месте, а набирает всё новые обороты.

Подведя итог всему вышесказанному можно сказать, что виртуальные лаборатории, можно использовать как на уроке, так и при самостоятельной подготовке к занятиям, они позволяют глубже понять законы физики и проникнуть в суть физических явлений.

В ходе проведенного исследования мною были углублены знания, в области моделирования физических процессов Живой Физики. Подробно были рассмотрены примеры моделей, создаваемые в Живой Физике.

# Список использованной литературы

1. Живая физика. [Электронный ресурс] Доступно из URL: http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=202.
2. Дунин С.М. Наш необъятный двор // Компьютер в школе, C.12-14.
3. Живая физика. Комплекты. [Электронный ресурс] Доступно из URL: http://www.alsak.ru/ component
4. Живая физика. [Электронный ресурс] Доступно из URL: http://window.edu.ru/resource/311/67311/files/2008\_3\_10-18-sh.pdf
5. Мастер-класс Сергея Михайловича Дунина по ссылке http://iclass.home-edu.ru/mod/resource/view.php?id=240354
6. Живая Физика. Руководство пользователя – 428с. С. Дунин, В. Кузнецов
7. [Электронный ресурс] Доступно из URL: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=120&id=202>
8. Живая физика. [Электронный ресурс] Доступно из URL: http://www.ito.su/ 2861.html
9. Живая физика и цифровая лаборатория Архимед [Электронный ресурс] Доступно из URL: <http://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200501103>