

# Добро пожаловать в программу Живая Физика (Interactive Physics)

Программа Живая Физика (ЖФ), оригинальное название Interactive Physics (IP) – результат десятилетних совместных трудов учителей физики, авторов учебников, издателей и программистов. Она согласована с американским стандартом образования, соответствует требованиям образовательного минимума по физике российской школы, в ней учащиеся учатся работать с тем же инструментом моделирования движения, с которым работают профессиональные исследователи и инженеры. Мы уверены, что эта программа будет для вас замечательным подспорьем в обучении и учении. Если у вас возникнут вопросы, пожалуйста, позвоните по тел. **(095) 926-4965** (Москва) или по бесплатному в США номеру **650.574.7777**.

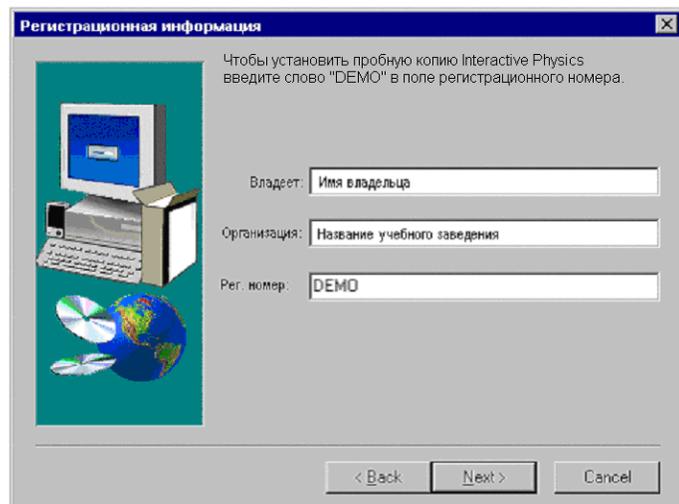
Чтобы начать знакомство с программой установите ЖФ (IP) и выполните каждый из шагов демонстрации, описанных ниже.

Шаг демонстрации	Физические понятия, связанные с данным шагом
1.2 Создаем падающее тело	Масса; свободное падение; законы движения; кинематика прямолинейного движения
1.3 Добавляем вектор скорости	Векторные и скалярные величины; компоненты вектора; единичный вектор
1.4 Создаем маятник	Колебания; частота и амплитуда; кинематика вращения; центростремительная сила
1.5 Изменяем изображение тела	Центр масс
1.6 Получаем график колебаний	Графики и измерения; график движения
1.7 Изменяем силу тяготения	Закон всемирного тяготения; второй закон Ньютона
1.8 Добавляем сопротивление среды	Сопротивление воздуха; неконсервативные силы
1.9 Добавляем пружину	Пружинный маятник; консервативные силы; сохранение энергии; кинетическая и потенциальная энергия
1.10 Регулируем жесткость пружины	Жесткость пружины; длина покоя; равновесная длина пружины
1.11 Сталкиваем брусок с диском	Соударение; упругость; силы трения; импульс силы и импульс тела
1.12 Заменяем тело рисунком	Замена делает компьютерные эксперименты реалистичнее и привлекательнее
1.13 Добавляем звук	Звуковые волны; скорость звука; эффект Доплера; громкость и частота звука
1.14 Добавляем криволинейную направляющую	Физика «американских горок»; движение в двух измерениях; сохранение энергии и импульса
1.15 Добавляем силу	Понятие силы; первый закон Ньютона; работа и энергия
1.16 Смотрим демофайлы	<i>Interactive Physics позволит вам изучить другие разделы физики, включая: движение снарядов и ракет, динамику вращательного движения, динамику материальной точки, испарение и конденсацию, кинетическую теорию газов, машины и механизмы, статику, сложение колебаний, шестеренчатые передачи, электростатику и многое другое...</i>

## 1.0 Устанавливаем ЖФ (IP)

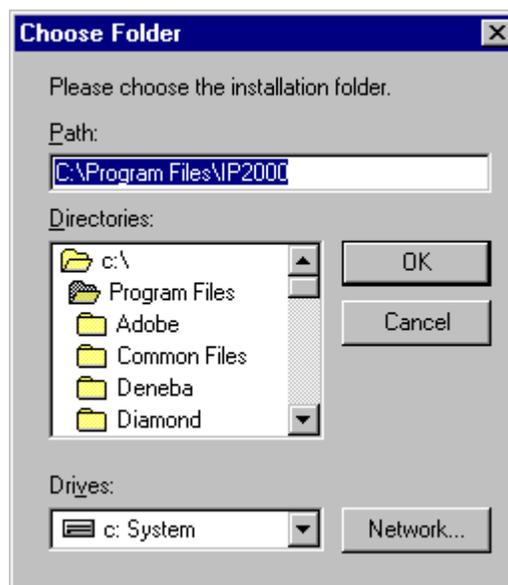
### Пользователи Windows:

1. Вставьте прилагаемый CD-диск в дисковод и следуйте инструкциям по установке.
2. В поле для регистрационного номера введите **“DEMO”**
3. В окне “Choose Folder” щелкните на кнопке [OK].
4. Перейдите к пошаговому вводу руководства на следующей странице.



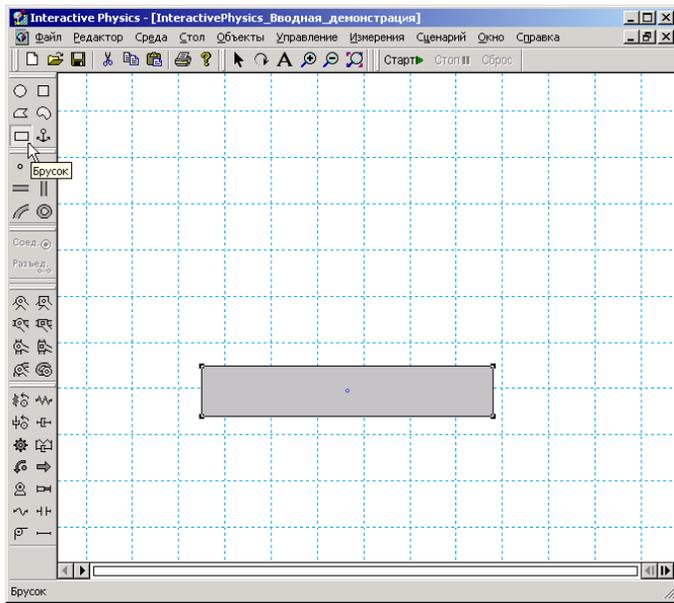
### Пользователи Mac'a:

1. Вставьте прилагаемый CD-диск в дисковод. Выполните двойной щелчок на значке IP2000
2. Выполните теперь двойной щелчок на значке IP2000 в окне IP2000. Следуйте инструкциям по установке.
3. Перейдите к пошаговому вводному руководству на следующей странице.



## 1.1 Запускаем ЖФ (IP)

1. Проверьте, что Interactive Physics установлена на вашем компьютере.
2. В меню Пуск (Start), щелкните на Программы и затем на Interactive Physics 2000. При этом откроется окно Interactive Physics.



## 1.2 Создаем падающее тело

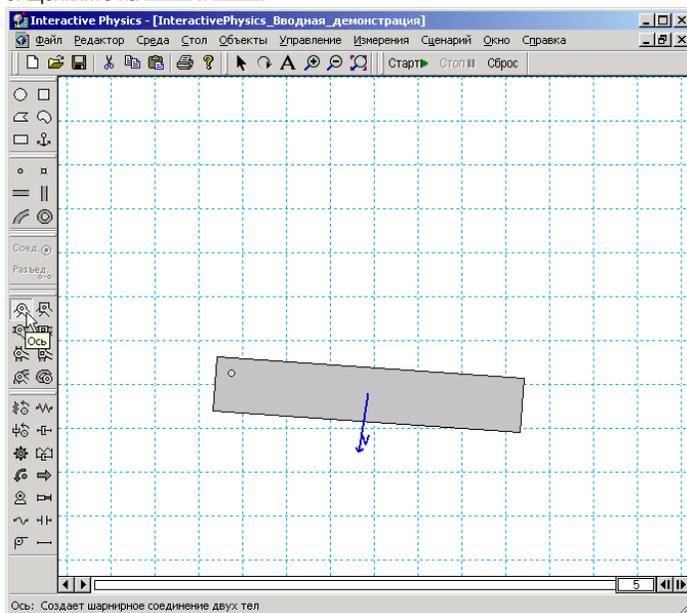
1. Начнем с моделирования первого из опытов Ньютона – падения тела.
2. Чтобы создать тело, щелкните на инструменте «Брусок», затем на рабочем столе нарисуйте длинный невысокий прямоугольник.
3. Чтобы запустить эксперимент и увидеть, как падает тело под действием силы тяжести, щелкните на **Старт**.
4. Чтобы остановить эксперимент щелкните на **Стоп**. Щелкните на **Сброс**, чтобы вернуть эксперимент в начальное состояние.

## 1.3 Добавляем вектор скорости

1. Чтобы добавить вектор скорости, щелкните на созданном теле.
2. В меню **Управление** выберите **Вектора**, а затем — **Скорость**.
3. Щелкните на **Старт** и наблюдайте, как меняется длина вектора по мере падения тела.
4. Щелкните на **Стоп** и затем **Сброс**.

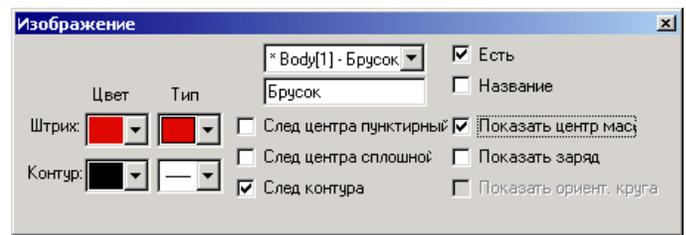
## 1.4 Создаем маятник

1. Чтобы создать маятник, щелкните на инструменте «Ось» а затем на левом верхнем углу бруска.
2. Щелкните на **Старт** и наблюдайте за движением маятника.
3. Щелкните на **Стоп** и **Сброс**.



## 1.5 Изменяем изображение тела

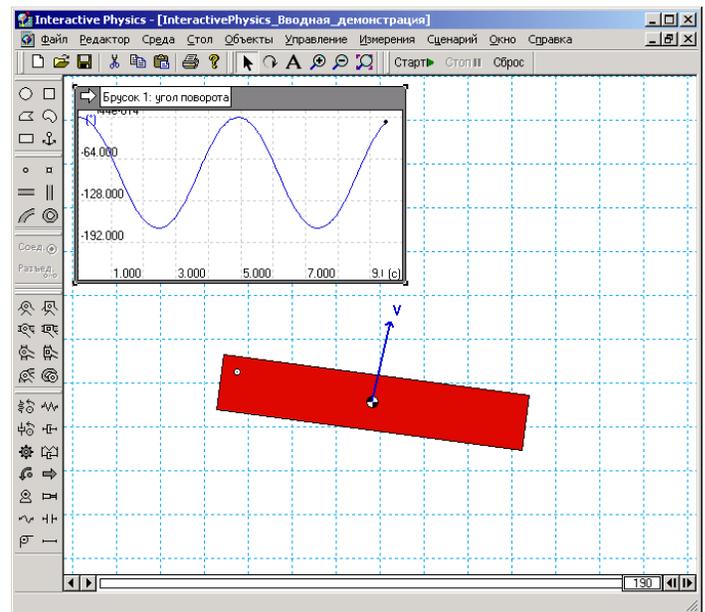
1. Чтобы изменить изображение бруска, щелкните на нем. В меню **Окно** выберите пункт **Изображение**. Измените цвет заливки и щелкните на квадратике "Показать центр масс".



2. Закройте окно **Изображение** и снова запустите эксперимент. Обратите внимание, что изменение изображения не сказывается на движении тела..

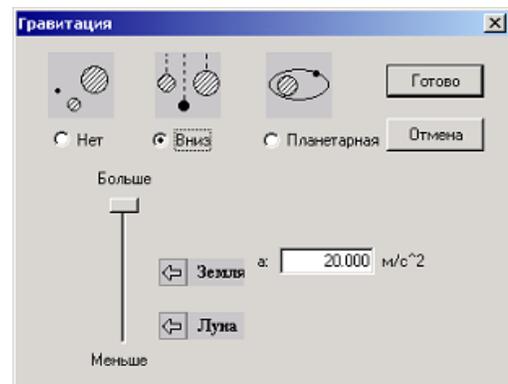
## 1.6 Получаем график колебаний

1. Чтобы создать график движения маятника щелкните на прямоугольнике. В меню **Измерения** выберите **Положение** и затем **Угол**.
2. Для получения данных, щелкните на **Старт**, результаты могут быть выведены в виде графика, численных значений или подвижной диаграммы. (Обратите внимание, что способ вывода можно менять «на ходу» эксперимента.)
3. По графику можно определить амплитуду и частоту колебаний маятника.
4. Чтобы увеличить размеры графика, щелкните на нем и перетащите его правый нижний угол вправо.



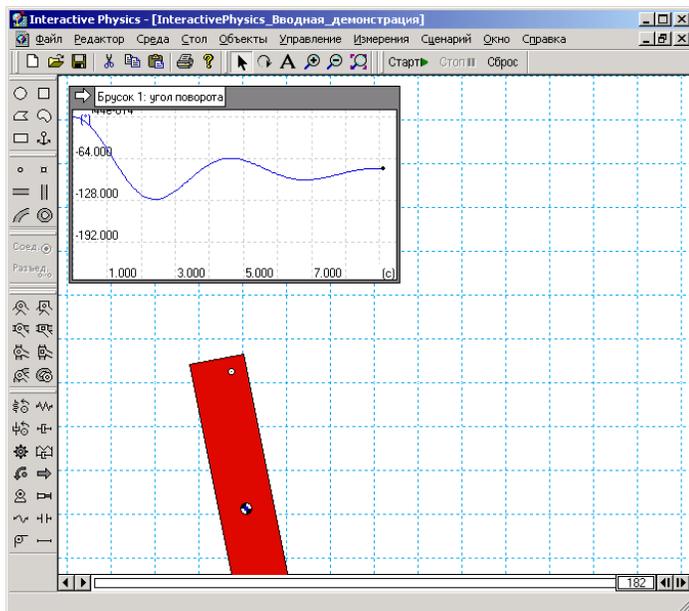
## 1.7 Изменяем силу тяготения

1. Чтобы изменить силу тяготения выберите в меню **Среда** пункт **Гравитация**, передвиньте ползунок вверх до значения 20 м/с<sup>2</sup> и нажмите кнопку **Готово**.
2. Нажмите на **Старт** и наблюдайте, как, в соответствии с теоретическими предсказаниями, увеличилась частота колебаний маятника.



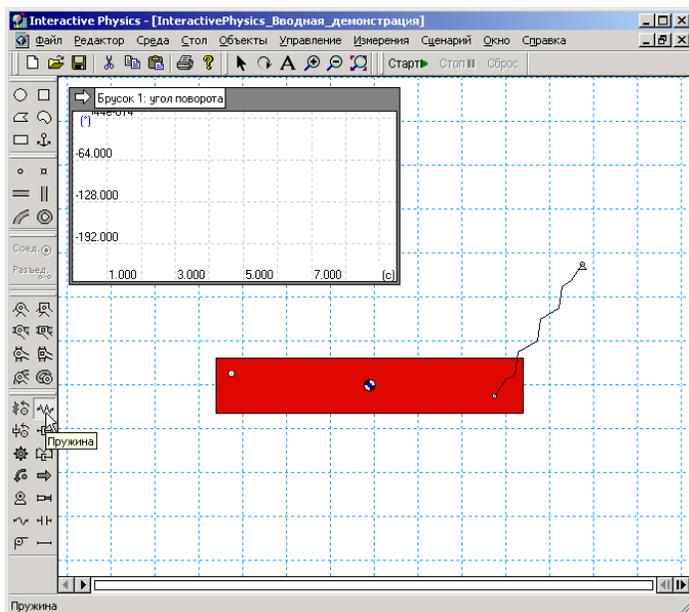
## 1.8 Добавляем сопротивление среды

1. В меню **Среда** выберите **Сопротивление среды**, щелкните на **Обычное**, подвиньте ползунок до значения  $1.0 \text{ kg/(m}^3\text{)}$  и щелкните на **Готово**.
2. Щелкните на **Старт** и наблюдайте экспоненциально затухающие колебания. Заметьте, что когда маятник остановится, его центр масс оказывается в точности под осью. Щелкните на **Стоп II** и **Сброс**.



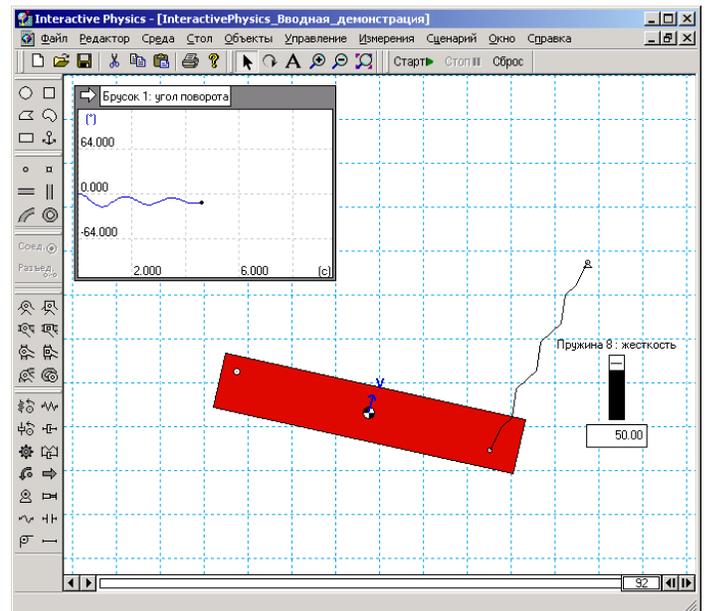
## 1.9 Добавляем пружину

1. Чтобы добавить пружину, щелкните на инструменте **Пружина**. Щелкните на правой части бруска и протяните пружину вверх и вправо.
2. Щелкните на **Старт** и проследите, как возросла собственная частота колебаний маятника и где находится его новое положение равновесия. Щелкните на **Стоп II** и **Сброс**.



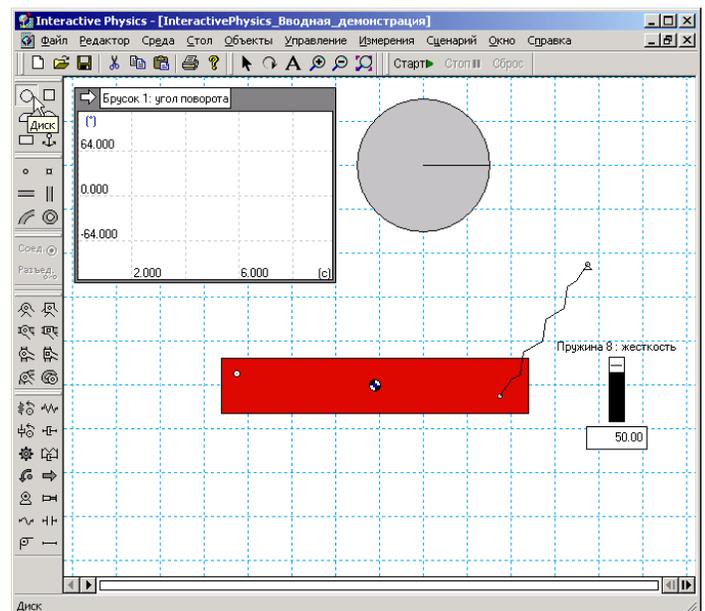
## 1.10 Регулируем жесткость пружины

1. Выберите пружину, щелкнув на ней. В меню **Управление** выберите **Регуляторы**, а затем **Жесткость пружины**.
2. В левой части рабочего стола появится ползунок, регулирующий жесткость пружины. Щелкните на его названии и перетащите его поближе к пружине.
3. Чтобы увидеть результаты изменения жесткости щелкните на **Старт** и убедитесь, что угол равновесного положения бруска зависит от жесткости пружины (передвигайте ползунок вверх и вниз при запущенном эксперименте).



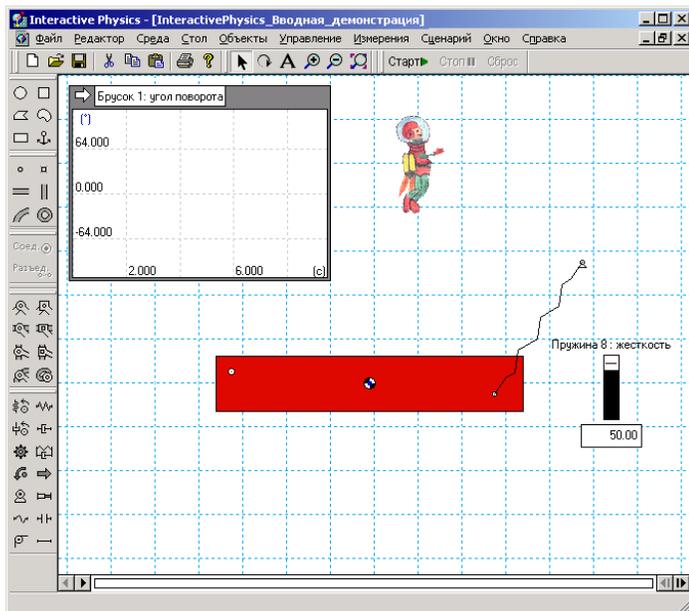
## 1.11 Сталкиваем брусок с диском

1. Чтобы создать диск щелкните на инструменте **Диск**, затем щелкните на рабочем столе и нарисуйте диск.
2. Щелкните на **Старт** чтобы запустить эксперимент и наблюдайте, как диск сталкивается с бруском и скатывается по его верхней грани. Автоматический расчет соударений и соприкосновений - очень полезная возможность программы (можно даже менять упругость и коэффициент трения тел). Щелкните на **Стоп II** и затем - **Сброс**.



## 1.12 Заменяем объект рисунком

1. С помощью **Проводника** откройте директорию, в которой установлена ЖФ (I P), например,  $D:\text{Program Files}\backslash\text{IP 2000}$ . Перейдите в поддиректорию **Picture Library**, а затем в ее поддиректорию **People**.
2. Сделайте двойной щелчок на файле с рисунком "Spaceman.bmp." Этот рисунок, в результате, должен открыться в программе типа **Paint**.
3. В программе **Paint** дайте команду **Выделить все** в меню **Редактор**, чтобы выделить рисунок целиком. Скопируйте выделенное в буфер обмена командой **Редактор** -> **Копировать**.
4. Вернитесь в ЖФ (I P).
5. В меню **Редактор** выберите **Вставить**, чтобы поместить рисунок космонавта из буфера обмена на рабочий стол программы.
6. Чтобы заменить диск рисунком космонавта, щелкните на этом рисунке. Нажмите клавишу **Shift** и, удерживая её нажатой, щелкните на диске. Он тоже окажется выбранным.
7. Выберите **Заменить рисунком** в меню **Объекты**. Смотрите: диск исчез и на его месте появилось изображение космонавта.
8. Щелчком на **Старт** запустите эксперимент. Щелкните на **Стоп II** и **Сброс**.

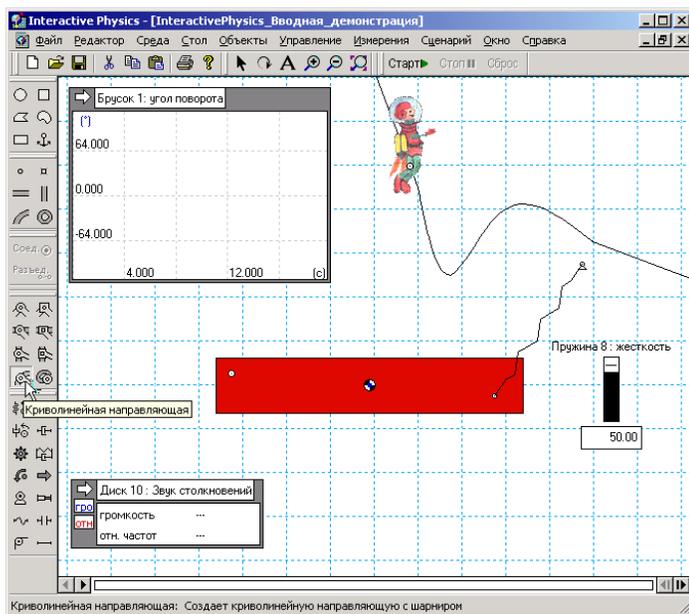


### 1.13 Добавляем звук

1. Чтобы добавить звук щелкните на космонавте и выберите **Звук столкновений** в меню **Измерения**.
2. Щелкните на **Старт**, чтобы запустить эксперимент и услышать звук в моменты соударений космонавта с бруском. Щелкните на **Стоп** и **Сброс**.

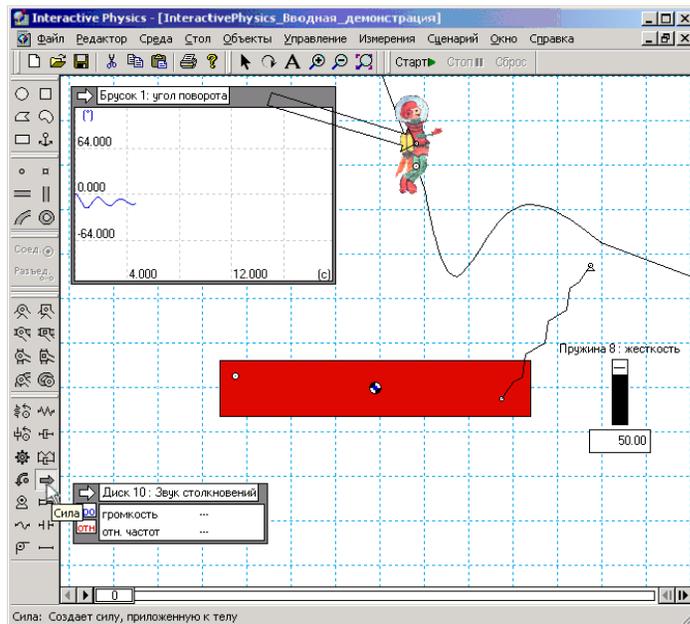
### 1.14 Добавляем криволинейную направляющую

1. Чтобы добавить криволинейную направляющую щелкните на одноименном инструменте.
2. Щелкните на космонавте, а затем – в двух местах справа от него. Двойным щелчком закончите создание направляющей. Двойным щелчком закончите создание направляющей.
3. Щелкните на **Старт**, чтобы запустить эксперимент и наблюдайте, как космонавт соскальзывает по криволинейной направляющей. Щелкните на **Стоп** и **Сброс**.



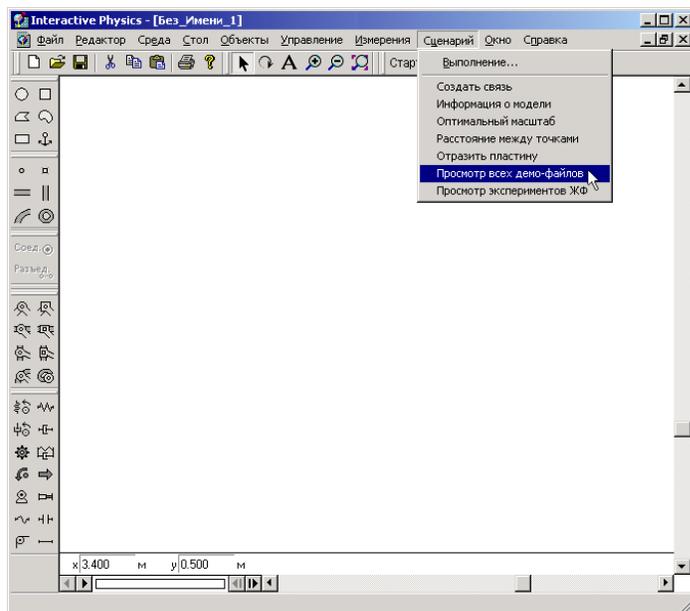
### 1.15 Добавляем силу

1. Чтобы приложить к космонавту усилие, которое позволит ему преодолеть сопротивление среды, щелкните на инструменте **Сила**. Затем щелкните на космонавте, передвиньте мышью влево и щелкните еще раз.
2. Щелкните на **Старт**, чтобы запустить эксперимент и убедитесь, что космонавт преодолевает сопротивление среды и быстрее соскальзывает по направляющей. Щелкните на **Стоп** и **Сброс**.



### 1.16 Смотрим демофайлы

1. В меню **Сценарий** выберите **Просмотр всех демофайлов**.
2. Сядьте поудобнее и любуйтесь подборками демонстраций по разнообразным темам курса физики.



Примечание: для русской версии программы Живая Физика (Interactive Physics) дополнительно разработаны комплекты компьютерных экспериментов, соответствующих учебным планам российской школы.