

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ СИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Красовский В.С.
Научный руководитель - Дубич В.В.

Сибирский федеральный университет

В данной работе представлены примеры использования виртуальных симуляторов «Powder toy» и «Algodoo» для разработки моделей физических процессов.

«Powder toy» – виртуальный симулятор физических и химических процессов, его название можно перевести как «Игра с порошками». Симулятор позволяет производить генерацию физических процессов взаимодействия веществ разной природы и наблюдать отображение этих процессов в доступном для понимания графическом виде.

Панели «Powder toy» содержат следующие элементы:

- виртуальные стенки, в том числе неразрушимые;
- элементы для создания электрических цепей, в т.ч. полупроводники;
- набор взрывчатых веществ;
- набор газов, в том числе и теоретических;
- набор жидких, сыпучих и твердых веществ различной природы;
- радиоактивные изотопы и вещества;
- раздел SPECIAL с некоторыми необходимыми инструментами.

«Powder toy» позволяет довольно подробно рассмотреть основные физические закономерности и процессы, а возможность многократно повторять и смотреть на происходящее с помощью разных камер позволяет не упустить из виду мелких деталей.

Нами разработан демонстрационный опыт по сравнению свойств различных проводников, а именно их способности проводить электрический ток.

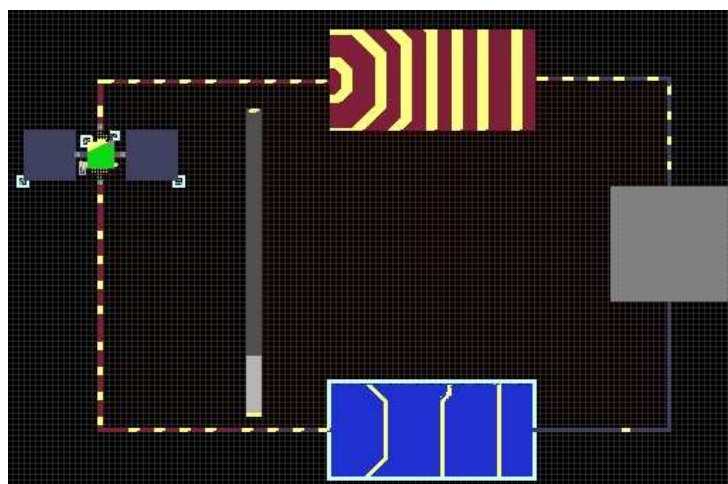


Рисунок 1. Демонстрационный опыт по сравнению способности различных проводников проводить электрический ток. Верхний прямоугольник – металл, нижний прямоугольник - вода. Видно, что металл проводит электрический ток лучше воды.

Смоделирован условный источник тока с выключателем (на рисунке слева). В качестве проводящего элемента был выбран металл (условное обозначение METL),

также из этого же материала был выполнен один из условных резисторов (на рисунке – верхний прямоугольник). Внизу системы была смоделирована условная емкость из алмаза (условное обозначение DMND). В эту емкость была помещена вода (условное обозначение WATR). Система замкнута и заземлена. После этого был активирован источник тока с помощью инструмента заряд (условное обозначение SPRK). Далее наглядно наблюдаем, что металл проводит электрический ток интенсивнее, чем вода.

«Algodoo» – виртуальный симулятор классической физики, двумерный 2D. Используется доступный видеоускоритель для отображения двумерных полигональных фигур. Этот симулятор позволяет проводить различные манипуляции с геометрическими фигурами. В отличие от «Powder toy» он не симулирует процессы горения и т.п., а только взаимодействие моделей (объектов) в пространстве. «Algodoo» позволяет реализовывать простейшие механические системы в разных параметрических средах. Свойства среды нужно задавать вручную. Отображение физических сил стрелками позволяет увидеть направление их действия.



Рисунок 2. Демонстрационный пример вращательного движения. Вокруг своей оси вращается металлический диск, к которому с помощью пружины прикреплен прямоугольный предмет.

Нами разработан демонстрационный пример вращательного движения. В пространстве при помощи инструмента «круг» был нарисован круг, с помощью меню свойств ему были присвоены свойства металла. Далее ниже при помощи инструмента «прямоугольник» был нарисован прямоугольник, и ему были присвоены свойства дерева. В середину круга был помещен шарнир. Инструмент «шарнир» по умолчанию закрепляет объект относительно пространства, в котором он находится, т.е. в воздухе. Потом круг и прямоугольник были соединены пружиной при помощи инструмента «пружина», и ей были присвоены параметры жесткости. Далее была активирована дополнительная функция шарнира – мотор, которая заставляет шарнир вращаться вместе с закрепленным объектом, мотору были заданы параметры силы и скорости

вращения, достаточные для приведения системы в действие. Далее наблюдаем вращательное движение прямоугольника относительно круга.

Использование симуляторов физики в учебном процессе актуально, так как зачастую лекционные занятия изобилуют теоретическими сведениями. Виртуальные симуляторы способны обеспечить студенту необходимую среду для проверки основных физических закономерностей. Также эти своего рода «виртуальные лаборатории» позволяют не только выполнять поставленные учебные задачи, но и реализовать некоторый творческий потенциал путем импровизации и произвольного исследования.