

Секция «Физика»

Программная система для автоматической обработки информации в образовательном процессе

Ивинский К.Л., Лин Д.Г., Семченко И.В., Хахомов С.А.
г.Гомель, УО «ГТУ им. Ф. Скорины»

Практическая работа преподавателей физики в учебных заведениях сопряжена с проблемой реальной демонстрации физических явлений, моделирования и анализа. Однако в современных условиях возможно лишь частичное сопровождение учебного процесса лекционными демонстрациями с использованием специального лабораторного оборудования. В большинстве учебных заведений необходимое для демонстрационного эксперимента оборудование является физически и морально устаревшим либо отсутствует. Закупка нового оборудования весьма затруднительна. Часто она экономически неэффективна, так как для моделирования каждого класса физических явлений нужен отдельный прибор или установка, а соответствующий прибор демонстрируется лишь несколько раз за учебный год. Кроме того, многие реальные молекулярные, атомные, ядерные и электрические явления невозможно наглядно продемонстрировать. Применяя в учебном процессе специально разработанные программы моделирования физических явлений, актуальность многих из указанных выше проблем можно существенно снизить.

Целью работы явилось создание программной системы демонстрационного назначения с возможностью контроля успеваемости обучаемого и автоматической обработки информации в образовательном процессе. В ПС включен комплекс физических задач по всем разделам школьного курса физики и их решения, обеспечена возможность графического моделирования происходящих процессов и анализа взаимосвязей входных и выходных параметров. С применением предлагаемой ПС становится возможной наиболее полная и наглядная демонстрация преподавателем всех аспектов изучаемого материала. В ходе занятия самостоятельно задавая условия, в которых протекает то или иное физическое явление или процесс, и воздействия на изучаемые объекты, учащиеся смогут установить связь между величинами и закономерности их изменения.

При разработке ПС использованы следующие современные Интернет-технологии, утвержденные W3C (World Wide Web Consortium) выполняющие функции, связанные с развитием и стандартизацией Интернет-технологий:

- HTML (HyperText Markup Language – язык разметки гипертекстовых документов) – язык, используемый для создания документов, содержащих специальные команды форматирования и гипертекстовые ссылки, предназначенных для размещения в World Wide Web (WWW) и других сетях и сетях. HTML-документ представляет собой обычный текстовый файл, в качестве элементов форматирования используются так называемые тэги (tags). Главной особенностью HTML-документа является то, что путем реализации гиперсвязи (links) в нем можно делать ссылки на другие документы, и

...ные, так и находящиеся на другом конце земного шара, а также внедрять документы изображения, звуковую и видеоинформацию и т.д.;

CSS (Cascading Style Sheets – каскадные таблицы стилей) – технология, с использованием специального макроязыка можно в один прием задать параметры форматирования web-страниц. CSS используется для описания структуры xml - и html - документов от их дизайна;

XML (eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки) – разрабатывается рабочей группой W3C с 1996 г. С октября 2000 г. рекомендована к использованию вторая редакция языка XML 1.0. Данный язык предназначен для описания иерархических блоков данных в WWW;

XSL (eXtensible Stylesheet Language – расширяемый язык стилей) – язык описания стилей отображения для XML-документов. Он позволяет задать способ отображения документов на различных носителях, будь то окно обозревателя, устройство печати или генератор речи. XSL-процессор принимает данные в формате XML и таблицу стилей в формате XSL и на их основе создает отображение данных;

SVG (Scalable Vector Graphics – масштабируемая векторная графика) – XML-приложение, предназначенное для кодирования двумерных векторных графических изображений;

JavaScript – язык программирования, основанный на объектном представлении браузера. Используется при выполнении численных расчетов, организации анимаций и отображения стандартных блоков в SVG файлах;

MathML (Mathematics Markup Language – язык математической разметки) – это XML-приложение используется для описания математических выражений и формул.

ПС имеет нижеследующую файловую структуру:

- Common;
- lines.gif – фон, используемый в текстовых блоках и SVG файлах;
- logo.svg – логотип;
- MathPlayerSetup.exe – программный компонент к браузеру Internet Explorer (v 5.0 – 6.0), предназначенный для отображения MathML-объектов;
- physics.css – таблица стилей, используемая при оформлении индексных файлов;
- SVGView.exe – программный компонент к браузеру Internet Explorer (v 5.0 – 6.0), служащий для отображения объектов SVG - формата;
- Index – раздел «Электричество и магнетизм»;
- Task1 – первая задача раздела;
- analysis.svg – файл анализа взаимосвязи входных и выходных параметров;
- data.xml – файл содержит информацию о входных и выходных параметрах задачи. В нем задаются значения входных величин, принимаемых по умолчанию, пределы их варьирования, условия существования решения, формулы, по которым рассчитываются выходные величины. Информация из этого файла используется при анализе задачи и при ее моделировании;

- index.xml – файл содержит условие задачи, её аналитическое решение, блок моделирования и анализа задачи;
- picture.svg – рисунок к задаче;
- model.js – программа, в которой содержится набор инструкций для браузера (скрипт), предназначенная для моделирования физического процесса, описанного в задаче;
- model.svg – файл моделирования физического явления;
- Task2 – вторая задача раздела;
- TaskN – N-я задача раздела;
- Atom – раздел «Атомная и ядерная физика»;
- Mechan – раздел «Механика»;
- Molec – раздел «Молекулярная физика и термодинамика»;
- Optic – раздел «Оптика»;
- JS – папка содержит скрипты базовых функций, выполняемые при инициализации файлов задач и при вводе параметров, и классы объектов (линий, стрелок, текста, кнопок, графиков, таблиц, полосы прокрутки), используемых при моделировании и анализе;
- Style – папка содержит XSL – файлы, необходимые для отображения MathML – объектов;
- Index.htm – стартовая страничка.

Папки Atom, Mechan, Molec, Optic имеют структуру, одинаковую с папкой Electr.

При разработке ПС были использованы задачи из сборника, представленного в работе. [1]

Предлагаемая ПС содержит формулировки и наглядную пошаговую реализацию алгоритмов решения задач по всем разделам физики, изучаемым в школе: по механике, молекулярной физике и термодинамике, электричеству, магнетизму, оптике, атомной и ядерной физике. В разделе «Электричество и магнетизм» содержатся блоки графического моделирования решения задачи, предусмотрена возможность варьирования входных величин и компьютерный анализ функциональных зависимостей между выходными и входными параметрами (построение графиков).

Всего ПС содержит 85 задач, в том числе по разделам:

- «Механика» – 20;
- «Молекулярная физика и термодинамика» – 16;
- «Электричество и магнетизм» – 15;
- «Оптика» – 18;
- «Атомная и ядерная физика» – 16.

Основной отличительной особенностью данной ПС является наличие в ней блоков моделирования и анализа решения задач. Благодаря их введению существует возможность создания общей картины описанного в задаче явления, формирования соответствующих образов и представлений, способствующих успешному анализу задачи учащимся, установлению той или иной физической закономерности (например, зависимости сопротивления от температуры, напряжения на конденсаторе от времени его зарядки и разрядки и т.д.).

Практическое внедрение данной ПС в лицеях, средних школах, профессионально-технических училищах, вузах будет способствовать:

- повышению интереса учащихся к учебной дисциплине, привлеченному общей привлекательностью компьютерной техники и игровым моментом;

- повышению эффективности учебного процесса (за счет увеличения объема и глубины усвоения материала) благодаря использованию графического моделирования физических процессов и возможности как варьирования начальных условий при графическом моделировании и анализе решения физических задач, так и графической иллюстрации решений таких задач, для иллюстрации которых не имеется оборудования;

- появлению мотивации учащихся на проведение аналитического и графического анализа решения задач и функциональных зависимостей между заданными и выходными параметрами;

- уменьшению времени на подготовку к занятиям и повышению их информационной насыщенности;

- более эффективному использованию вычислительной техники компьютерных классов;

- организации дистанционного обучения учащихся;

- сокращению расходов на закупку специального лабораторного оборудования.

Лини Д.Г., Семченко И.В., Хахомов С.А. Решение физических задач с использованием ЭВМ. – Гомель: ГТУ им. Ф. Скорины, 2004.