

6 бөлім

Раздел 6

Section 6

Жоғары білім беру
мектебіндегі физиканы
оқыту әдістемесі

Методика
преподавания физики
в высшей школе

Methods
of teaching high
school physics

УДК: 530.1,681.3.06

Е.А. Дайнеко*^{1,2}, В.Г. Дмитриев¹, Е.В. Чайко¹, М.Т. Ипалакова¹

¹Международный университет информационных технологий, Казахстан, г. Алматы

²Институт прикладных наук и информационных технологий, Казахстан, г. Алматы

*E-mail: yevgeniya2001@gmail.com

Виртуальная компьютерная лаборатория «Физика-1»

Аннотация. Данная статья посвящена применению мультимедийных средств в учебном процессе. Показаны особенности компоновки и представления теоретического и экспериментального материала в виртуальной компьютерной лаборатории. Представлена виртуальная компьютерная лаборатория по физике. Лаборатория состоит из четырех лабораторных работ на английском языке: «Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда», «Изучение момента инерции с помощью маятника Максвелла», «Определение постоянно адиабаты методом Клермана-Дезорма», «Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли».

Ключевые слова: виртуальная компьютерная лаборатория, физика, образование.

Введение

При изучении естественно-научных и технических дисциплин неотъемлемой частью учебного процесса является лабораторный практикум. Его задачей является формирование у студентов практических навыков работы с оборудованием, получение и обработка экспериментальных данных, умение планировать эксперимент, анализировать и сопоставлять полученные результаты с литературными данными [1]. В настоящее время наблюдается резкий рост в области разработки и внедрения компьютерных обучающих систем. В частности, создание таких автоматизированных систем обучения как виртуальные компьютерные лаборатории [2]. Основу виртуальной компьютерной лаборатории (ВКЛ) составляет компьютерная программа или связанный комплекс программ, осуществляющий компьютерное моделирование некоторых процессов [3].

Виртуальная компьютерная лаборатория

В Международном университете информационных технологий на кафедре вычисли-

тельной техники, программного обеспечения и телекоммуникаций ведутся работы, связанные с разработкой компьютерных лабораторных практикумов на английском языке по дисциплине «Физика-1».

Перечень работ, предлагаемых в данной ВКЛ, предназначен для студентов специальностей «ВТПОиТ» и «ИС» и отвечает требованиям ГОСО, предъявляемым к этому виду занятий. Также имеет резерв работ и заданий к некоторым из них.

Представление материала в ВКЛ отличается от реальной лабораторной работы более детальным описанием процесса теоретического и экспериментального исследования, наличием ссылок и подсказок, использованием анимационных средств, доступностью справочных данных, которые позволяют расширить возможности студента при ответах на поставленные вопросы. Таким образом, каждая лабораторная работа имеет свои особенности, но цикл работ, сгруппированных по определенным разделам, представлен как единое целое в соответствии с вышеперечисленными требованиями.

Для каждого эксперимента была разработана отдельная 3D модель и реализован физический движок просчитывающий взаимодействие объектов модели, которые в сочетании привели к очень хорошему моделированию объектов реального мира. Модели были созданы при использовании Blender и Maya 3D, а основной функционал был написан на C#(.NET) с использованием фреймворка XNA 4.0.

Разработанная ВКЛ по дисциплине «Физика-1» (рисунок 1) состоит из четырех лабораторных работ. Это «Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда», «Изучение момента инерции с помощью маятника Максвелла», «Определение постоянно адиабаты методом Клермана-Дезорма», «Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли». ВКЛ по физике-1 содержит инструкции и методические указания к выполнению работ, построенных единообразно, по примерной форме:

- цель работы;
- теоретический материал;
- экспериментальная установка;

- порядок выполнения работы;
- отчет.

В разделе «Теоретический материал» студенту представлен материал, который необходимо тщательно проработать для успешного выполнения лабораторной работы. Поэтому в виртуальной компьютерной лаборатории данный раздел представлен более подробно, чем в классической лабораторной работе.

В разделе «Экспериментальная установка» приводится схема и описание экспериментальной установки, а также необходимые расчетные формулы.

В разделе «Порядок проведения работы» студент получает пошаговые инструкции для выполнения лабораторной работы, описывается порядок вычисления искомой величины и расчет погрешностей.

В разделе «Отчет» студент заполняет соответствующие разделы, фиксирует значения, полученные в ходе эксперимента измеряемых величин, строит графики, заполняет таблицы, записывает окончательный рассчитанный результат.



Рисунок 1 – Фрагмент виртуальной компьютерной лаборатории по дисциплине «Физика-1»



Рисунок 2 – Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда

Лабораторная работа №2 из раздела «Механика»: «Study of momentum of inertia with Maxwell's pendulum» («Изучение момента инерции с помощью маятника Максвелла»).

Цель работы является определение момента инерции, кинематических и энергетических характеристик плоского движения твердых тел на примере маятника Максвелла. В предлагаемой работе студентам необходимо определить значение момента инерции маятника Максвелла по времени его падения, вычислить значения момента инерции маятника Максвелла с помощью теоретической формулы и сравнить полученные значения (рисунок 3).

Лабораторная работа №3 из раздела «Молекулярная физика»: «Definition of the rate of adiabatic for air using the Klemm – Dezorm method» («Определение постоянно адиабаты методом Клемана-Дезорма»).

Цель работы предложенной работы изучение термодинамических процессов в идеальном газе и экспериментальное определение показателя адиабаты воздуха. В работе студенты знакомятся с методом Клемана – Дезорма, учатся определять показатель адиабаты для воздуха методом Клемана – Дезорма (рисунок 4).

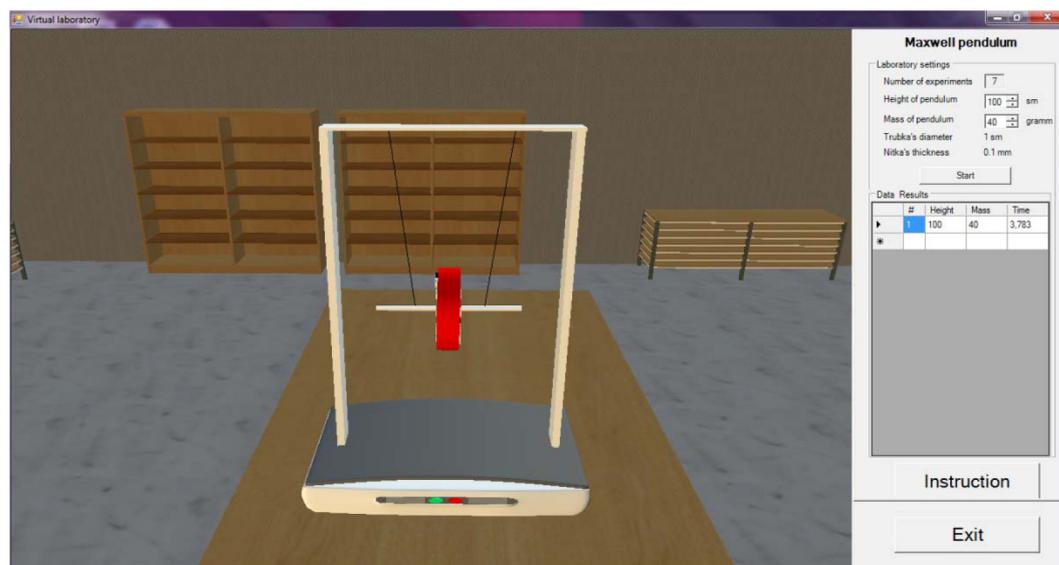


Рисунок 3 – Изучение момента инерции с помощью маятника Максвелла

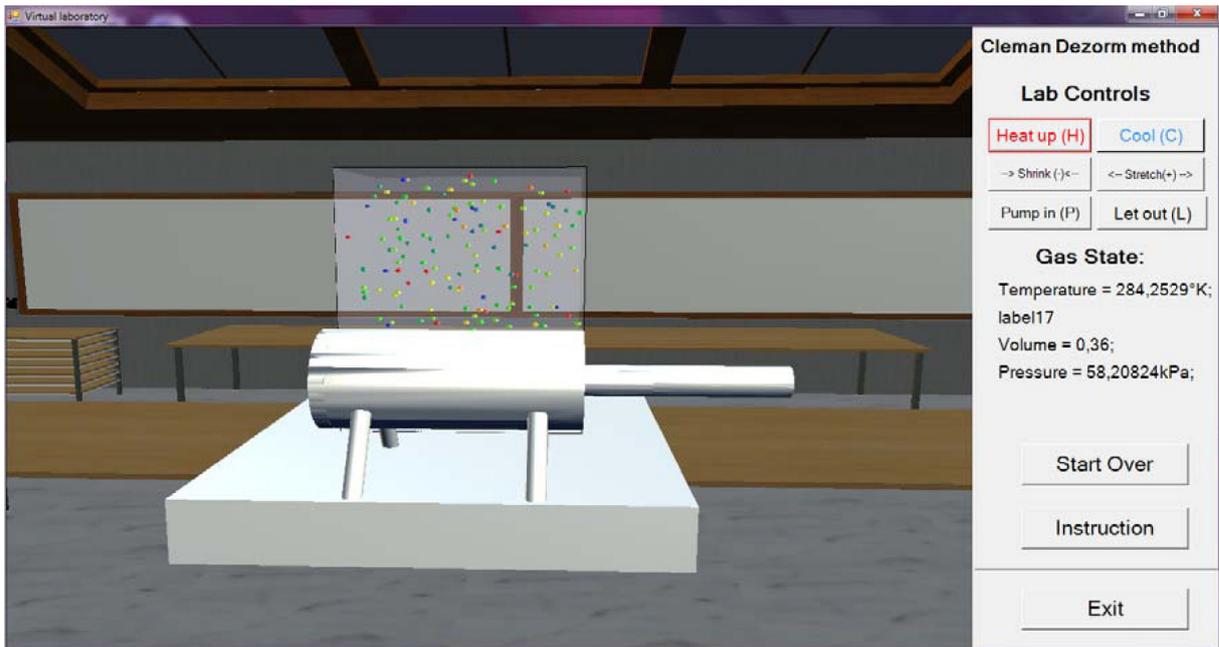


Рисунок 4 – Определение постоянно адиабаты методом Клермана-Дезорма

Лабораторная работа №4 из раздела «Электричество и магнетизм»: «Measurement of the horizontal component of the Earth magnetic induction's horizontal project» («Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли»).

Цель работы – определение горизонтальной составляющей напряженности магнит-

ного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра. В данной лабораторной работе студенты проводят серию измерений угла поворота стрелки тангенс – гальванометра в зависимости от тока через катушку и по этим данным рассчитать искомую величину (рисунок 5).

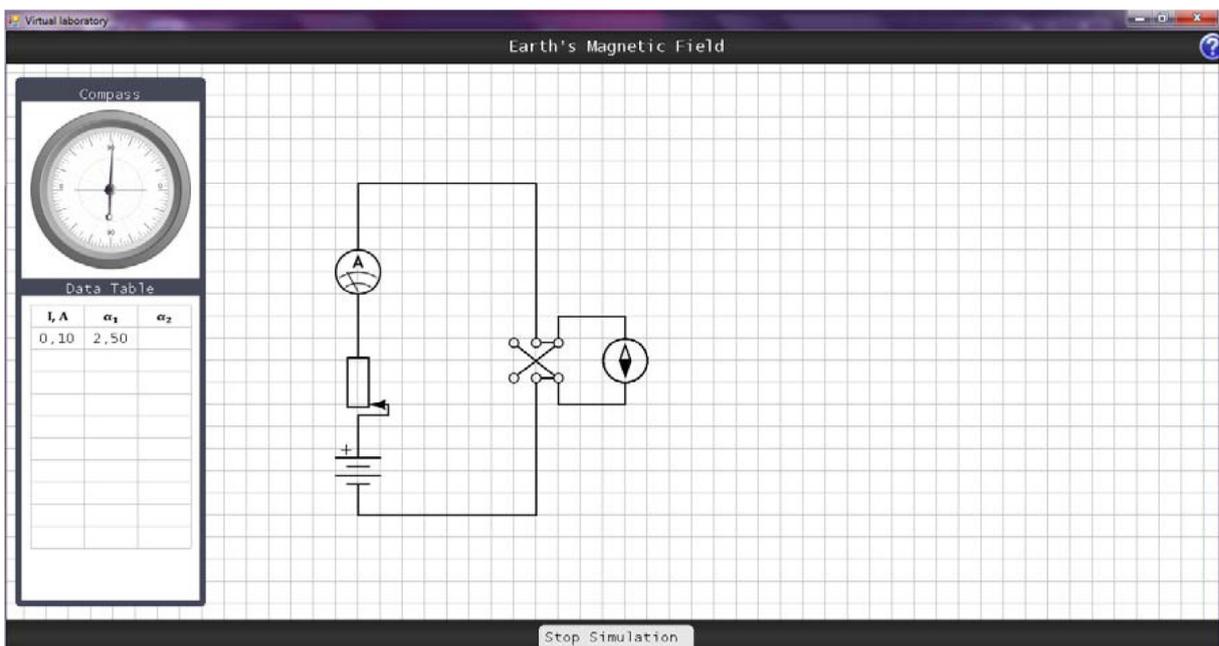


Рисунок 5 – Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли

Заключение

Таким образом, современные информационные и коммуникационные позволяют осуществлять любые формы экспериментальной деятельности, открывают широкие перспективы в создании оригинальных, а порой и принципиально новых работ физического практикума. Полагаем, что разработанная нами виртуальная компьютерная лаборатория по дисциплине «Физика-1» для студентов высших учебных заведений естественно-научных и технических специальностей, является современным инновационным воплощением компьютеризированных систем обучения нового поколения.

Литература

- 1 Князева Е.М. Лабораторные работы нового поколения // Фундаментальные исследования. – 2012. – №6. – С. 587-590.
- 2 Кудинов Д.Н. Перспективы разработки виртуальных работ на базе комплекса программ T-FLEX // **Современные проблемы науки и образования.** – 2009. – №6. – С. 71-74.
- 3 Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. – 2003. – №3(11). – С. 12-21.

Е.А. Дайнеко, В.Г. Дмитриев, Е.В. Чайко, М.Т. Ипалакова
«Физика-1» виртуалды компьютерлік лабораториясы

Бұл мақала мультимедиялық құралдарды оқу үдерісінде қолдануға арналған. Виртуалды компьютерлік лабораторияның теориялық және эксперименттік әдістемелерінің ерекшеліктері мен олардың бет бейнесі көрсетілген. Физика пәні бойынша виртуалды компьютерлік лаборатория ұсынылған. Лаборатория ағылшын тіліндегі төрт жұмыстан тұрады: «Кинематика заңдарын үйрену және Атвуд машинасының динамикасы», «Максвелл маятнігінің көмегімен инерция моментін үйрену», «Клерман-Дезорма әдісімен тұрақты адиабатаны анықтау», «Жердің магниттік индукциясының горизонтальды құрамдас бөлігін өлшеу».

Түйін сөздер: виртуалды компьютерлік лаборатория, физика, білім.

Y.A. Daineko, V.G. Dmitriyev, Y.V. Chaiko, M.T. Ipalakova
«Physics-1» virtual computer laboratory

The main idea of this article is using the multimedia technologies in the education process. The essential aspects of the structuring and presentation of the theoretical and experimental materials within the virtual computer laboratory are presented. The virtual computer laboratory developed is based on the Physics subject. The laboratory contains four laboratory sessions in English language «Study of kinematics and dynamics on the Atwood's machine», «Study of momentum of inertia with Maxwell's pendulum», «Definition of the rate of adiabat for air using the Kleman-Dezorm method», «Measurement of the horizontal component of the Earth magnetic induction's horizontal project».

Keywords: virtual computer laboratory, physics, education