

сообразным применение дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа как элементов математической статистики и использование такого универсального инструмента любого исследования, как математическое моделирование с применением компьютерных технологий.

Курс на широкое применение компьютеров в обучении даст возможность внедрить новые учебные технологии, направленные на повышение качества образовательного процесса, на подготовку мобильных профессионально компетентных специалистов с творческим и гибким мышлением.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пионова, Р. С.* Педагогика высшей школы : учеб. пособие / Р. С. Пионова. – Минск : Выш. шк., 2005. – 303 с.
2. Педагогика профессионального образования : учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений / Е. П. Белозерцев [и др.] ; под ред. В. А. Сластенина. – М. : Академия, 2004. – 368 с.
3. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / сост. : И. Ю. Мацкевич, Н. В. Михайлова, Н. П. Петрова. – Минск : МГВРК, 2006. – 144 с.

ГЕНЕРАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Д. Г. Медведев, С. М. Босяков

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

E-mail: medvedev@bsu.by, bosiakov@bsu.by

В настоящей работе представлены алгоритмы использования функциональных возможностей компьютерной системы Mathematica для автоматизированной генерации схем и соответствующих числовых данных для индивидуальных практических заданий по курсу «Теоретическая механика». Приведены примеры формирования заданий по одному из разделов кинематики.

Ключевые слова: теоретическая механика, генерация практических заданий, компьютерная система Mathematica.

Теоретическая механика является одной из фундаментальных наук, которая изучается студентами многих специальностей, причем знания в этой области имеют как теоретический, так и прикладной характер [1]. В условиях развития вычислительной техники и компьютерных систем становится возможным использование новых информационных технологий для разработки не только электронных учебников, но и практикумов, способ-

ных выполнять формирование графических объектов и числовых данных для заданий в электронном виде. Ниже на примере одного из разделов теоретической механики (кинематики точки) продемонстрированы возможности генерации типовых заданий, включающих схему плоского механизма и числовые значения характерных параметров, с помощью функциональных возможностей компьютерной системы Mathematica [2].

Рабочий документ представляет собой файл с расширением nb, в который включены ячейки различного стиля и статуса (текстовые ячейки, ячейки ввода, вывода и др.). Вид документа приведен на рис. 1. Кроме этого, в документе использованы кнопки – объекты системы Mathematica типа ButtonBox. Нажатие на первые две кнопки «Кинематика точки» и «Задание K1. Составление уравнения движения точки и определение ее скорости и ускорения» позволяет обратиться к соответствующему теоретическому материалу и генерации практического задания соответственно. Повторное нажатие этих кнопок (или кнопок, расположенных внизу этих ячеек) дает возможность вернуться к виду документа, представленному на рис. 1.

Содержание ячейки, связанной с формированием задания, можно условно разбить на несколько частей: первую часть составляет общее для каждого студента условие задачи и две кнопки, выполняющие генерацию задания и запись файла с заданием на дискету или съемный диск; вторая часть содержит пример решения аналогичной задачи (символьные преобразования, числовой расчет и графические объекты); третья часть имеет вспомогательный характер и предоставляет возможность выполнить анимацию движения рассматриваемого плоского механизма.

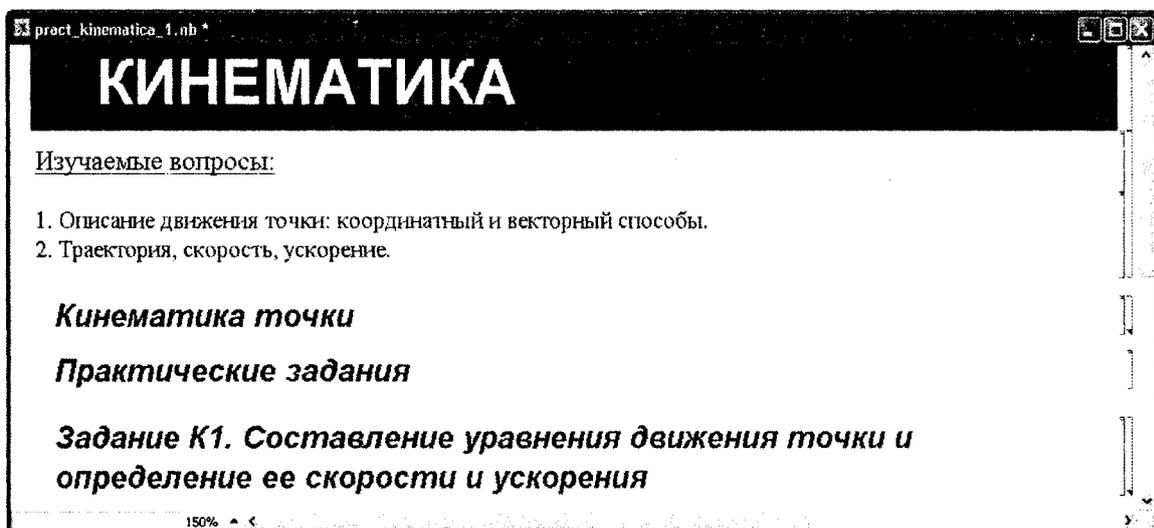


Рис. 1. Первоначальный вид страницы рабочего документа

Генерация задания, выполняющаяся после нажатия одной из кнопок, осуществляется с использованием стандартной функции Random генерации случайных чисел системы Mathematica. Предварительно студент в интерактивном режиме проходит идентификацию, записывая в соответствующее окно фамилию и инициалы (рис. 2).

После процедуры идентификации происходит построение схемы механизма и формирование таблицы с соответствующими числовыми данными. При этом выбор схемы осуществляется случайным образом из восьми базовых схем, представленных в виде графических объектов, которые задаются с помощью стандартных примитивов двумерной графики и графических форм системы Mathematica (Point, Line, Polygon и др.). Каждое из значений числовых данных также выбирается случайным образом из соответст-

вующих списков допустимых значений параметров, характеризующих выбранную схему. При этом наряду с генераторами случайных чисел, применяются условные выражения, позволяющие в зависимости от выполнения или невыполнения некоторого условия выполнять те или иные условия программы. Это позволяет избежать появления значений исходных данных, противоречащих условию задачи. Результат построения и таблица с числовыми данными с указанием фамилии и инициалов студента, полученный после нажатия одной из двух кнопок, генерирующих задание, приведен на рис. 3.

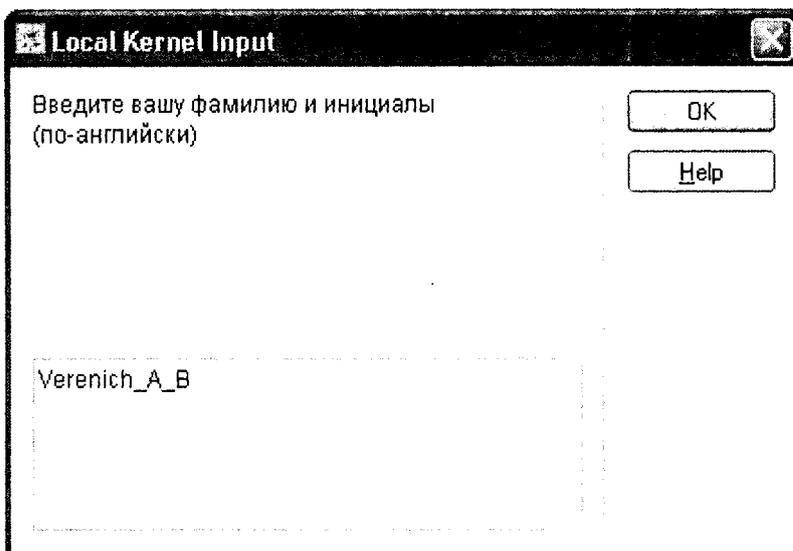


Рис. 2. Диалоговое окно, позволяющее выполнить идентификацию студента

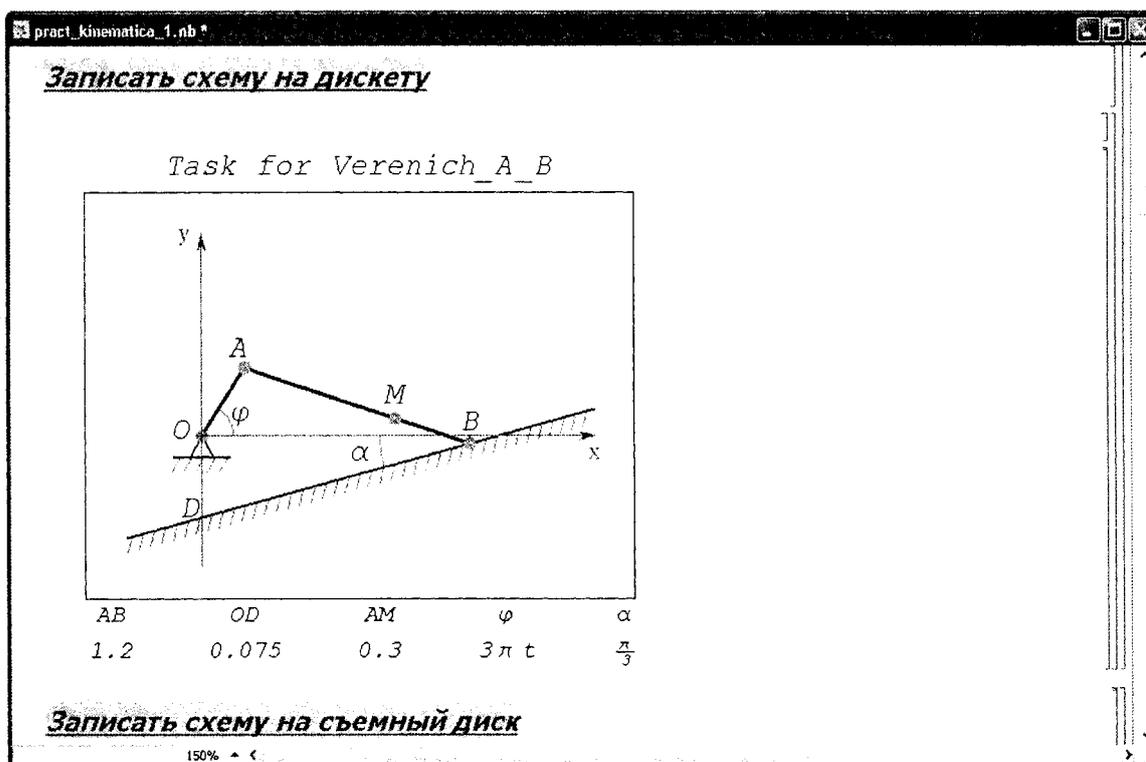


Рис. 3. Построение схемы и формирование таблицы числовых данных

Одновременно с отображением схемы на экране осуществляется запись файла, содержащего схему и необходимые для расчета данные, на какой-либо из электронных носителей (в нашем случае на дискету), а также запись этого файла на жесткий диск. В данном случае для файла, содержащего результаты генерации задания, установлен формат jpeg как один из форматов, позволяющих осуществлять передачу данных с помощью Интернета и электронной почты. Отметим, что помимо формата jpeg, можно для результирующего графического файла установить другие распространенные форматы растровой графики (tiff, png), форматы векторной графики (epsi), а также форматы tex, html, pdf и др.

В текущей ячейке содержится также пример решения аналогичной задачи. Различные этапы решения (решение в символьном виде, численный расчет, построение траектории, векторов скоростей и ускорений, анимация движения точки и описываемая траектория) можно вывести на экран, используя соответствующие кнопки. Фрагмент документа, в котором осуществляются вычисления скоростей, приведен на рис. 4.

Завершает рассматриваемую ячейку кнопка, нажатие на которую позволяет студенту выполнить анимацию движения элементов рассчитываемого плоского механизма, а также визуализировать траекторию, по которой движется точка.

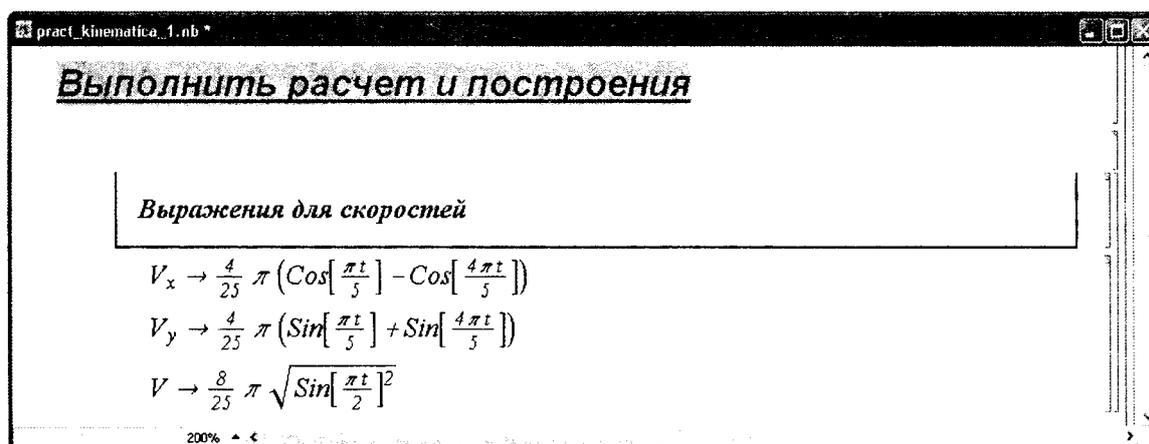


Рис. 4. Вычисление скоростей

ЛИТЕРАТУРА

1. Вярвильская, О. Теоретическая механика: практикум : учеб. пособие / О. Вярвильская, В. Савенков. – Минск : БГУ, 2005. – 143 с.
2. Дьяконов, В. Mathematica 4 : учеб. курс / В. Дьяконов. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.