

## Современные технологии в изучении кинематики в общеобразовательной школе

Кишко Алина Сергеевна, Бурова Татьяна Геннадиевна

*lina.alya.frolova.04@mail.ru, burovatg@gmail.com*

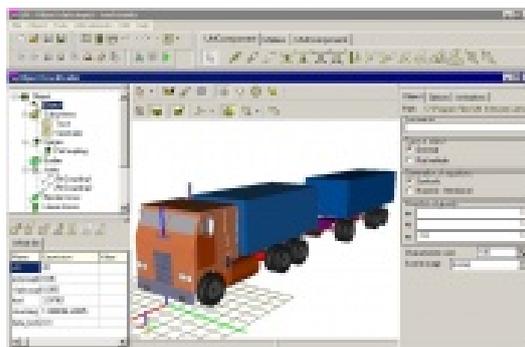
*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,  
г. Саратов, Россия*

**Аннотация.** Обсуждена возможность и целесообразность использования цифровых технологий при изучении раздела "Кинематика" в курсе физики средней школы. Проанализированы программные комплексы, цифровые платформы и лаборатории для применения при проведении уроков.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, изучение кинематики

Сегодняшние школьники проявляют повышенный интерес к практическому применению физики и информационным технологиям. Современная наука немыслима без компьютерного моделирования и цифровых датчиков. В рамках национального проекта «Образование» активно внедряются передовые IT-решения в школьную программу. В частности, изучение кинематики обогащается за счет использования специализированного программного обеспечения для моделирования, лабораторных установок с цифровыми датчиками и онлайн-платформ. Примером такого инструмента является программный комплекс «Универсальный механизм» (UM), предназначенный для моделирования динамики и кинематики механических систем в двух и трех измерениях.

Программа адресована инженерам-практикам, студентам и преподавателям высших учебных заведений, чья деятельность связана с анализом динамического поведения машин и механизмов. В рамках программы, механизмы моделируются как системы, состоящие из твердых тел, шарниров и силовых элементов.



*Рисунок.1. - Программа для моделирования физических процессов “универсальный механизм (UM)”.*

В ходе расчета вы можете в режиме реального времени отслеживать динамику движения вашей модели. Для глубокого анализа предоставляется исчерпывающая информация, такая как координаты, скорости, ускорения, силы реакций в шарнирах, силы в пружинах и другие ключевые величины.

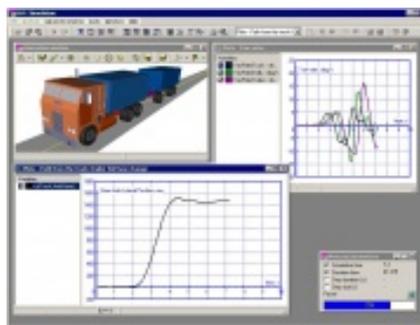


Рисунок.2 - Программа для моделирования физических процессов “универсальный механизм (UM)”.

Комплексный постпроцессор, включающий в себя линейный и статистический анализ, многовариантные расчеты и экспорт полученных данных, представляет собой эффективное средство для моделирования динамического поведения различных машин и механизмов. Его применение охватывает такие области, как космические конструкции, роботы и манипуляторы, железнодорожные экипажи, автомобили, кабельные системы и многое другое. Система обеспечивает решение как прямых, так и обратных задач кинематики и динамики.

Функциональность UM достигается за счет его ядра и целого ряда дополнительных модулей. Эти модули позволяют расширить возможности ядра для решения специфических задач, таких как моделирование автомобильного транспорта (UM Automotive), железнодорожного транспорта (UM Loco), гусеничных машин (UM Tracked Vehicle), импорт данных из CAD-программ (UM CAD Interfaces), анализ методом конечных элементов (UM FEM), проведение многовариантных расчетов и оптимизации (UM Experiments), а также обеспечение связи с Matlab/Simulink (UM Control) и другие.

Algodo: Платформа для 2D физического моделирования на базе XML. Данное приложение сочетает в себе функционал анимационного графического редактора и мощного симулятора физических процессов. Пользователи могут создавать и визуализировать механические системы, используя возможности XML-технологии. Algodo предоставляет удобный инструментарий для анализа поведения моделей и оптимизации их работы путем настройки различных параметров сцены.

Algodo выделяется своим обширным арсеналом инструментов, с помощью которых пользователи могут создавать самые разные объекты, механизмы и системы. Это открывает двери для моделирования их физических взаимодействий и свойств. Так, например, можно построить модель функционирующих часов, симулировать движение планетохода или даже создать пневматическую винтовку.

Загружаемые изображения превращаются в динамические объекты, чьи физические свойства полностью настраиваются. Симулятор позволяет моделировать как механическое поведение, так и оптические явления, точно рассчитывая геометрическую оптику с учетом показателей преломления и дисперсии. Интерактивность симуляции позволяет вносить изменения "на

лету", добавляя объекты и модифицируя их параметры. Встроенный скриптовый язык Thyme дает возможность создавать уникальные объекты и явления, такие как плавление материалов или химические реакции, расширяя границы моделирования.

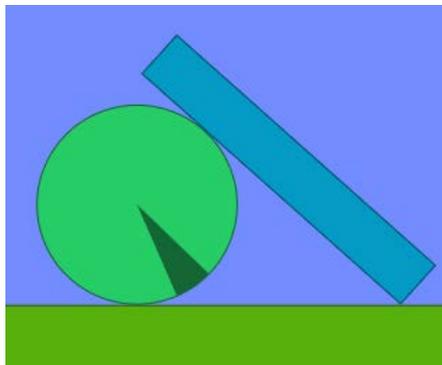


Рисунок.3 - Запуск модели, созданной в программе Algodoo.

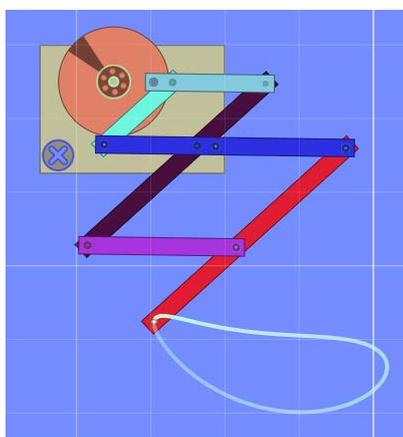


Рисунок.4 - Более сложная модель, созданная в программе Algodoo.

Современные уроки физики активно используют передовые технологии, такие как:

- Набор «Динамика/Кинематика» (DigiCart) и цифровая лаборатория «Механика».
- Различные цифровые лаборатории с датчиками, позволяющие проводить эксперименты по кинематике.

В частности, набор «Динамика/Кинематика» (DigiCart) представляет собой комплексное решение для изучения движения. Он включает тележки с интегрированными беспроводными датчиками (измеряющими силу, скорость, ускорение и положение), специальный трек, крепежные элементы, устройство для запуска, электронные весы и виброгенератор. Этот набор идеально подходит для демонстрации таких тем, как прямолинейное движение, законы Ньютона и движение по наклонной плоскости.

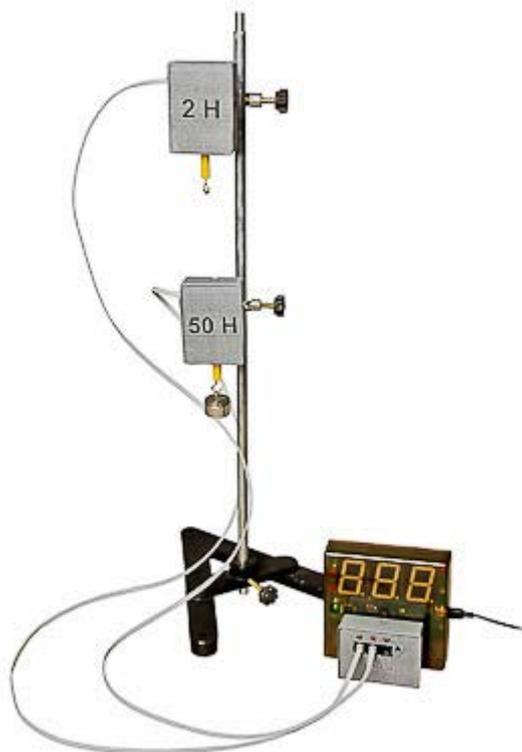
Комплектация набора включает: трек длиной 1,2 метра, две тележки с беспроводными датчиками, регулируемые кронштейны, пусковое устройство, электронные весы, виброгенератор, перфорированную алюминиевую

пластину и разнообразные аксессуары (пружины, грузы, шкив, магниты, уровень, резиновые кольца).



*Рисунок.5 - Лабораторный набор «Динамика/Кинематика» (DigiCart).*

«Цифровая лаборатория «Механика» от «Строникум» (Россия) – это набор для проведения 12 демонстрационных экспериментов по физике, относящийся к предметной области «Естественные науки». Он позволяет изучать ключевые темы механики, такие как прямолинейное движение, законы Ньютона и закон сохранения импульса, используя встроенные датчики силы, скорости, ускорения и положения. Данные передаются по Bluetooth и обрабатываются в приложении DigiCart.



*Рисунок.6 - Цифровая лаборатория «Механика».*

Описание: Эта учебная лаборатория представляет собой набор демонстрационного оборудования и совместимых цифровых датчиков с собственным светодиодным дисплеем. Вы можете проводить эксперименты как автономно, так и с использованием любого компьютера.

Характеристики датчиков:

- Питание: 5 В (от адаптера 220 В, 50 Гц)
- Потребление тока: до 0.1 А
- Высота цифр на дисплее: от 38 мм
- Счетчик временных интервалов: 0–9
- Рабочая температура измерительного блока: от -20 до +85 °С

Комплектация: В набор входят: монорельс, тележки (с пружиной и без), флажки, линейка, деревянный брусок с крючками, ведро, подставки, фиксаторы, металлическая пластина, крючки, блок, пружинный подвес с флажком и коврик. Все модули оснащены магнитами для удобного крепления на магнитной доске.

Назначение: Лаборатория предназначена для проведения 28 демонстраций по кинематике и динамике поступательного движения в рамках уроков физики и естествознания. Также позволяет выполнять работы по темам колебаний, импульса и работы. В профильных классах может использоваться для практических занятий.

Пособие: В комплекте идет полноцветное пособие «Демонстрационные опыты с цифровыми лабораториями. Физика. Химия» (авторы: Е.Ю. Косарева, Л.Е. Богданова, 76 страниц, офсетная печать).

Компьютеризация образования должна идти в ногу с информатизацией науки и техники. В ближайшем будущем информационное общество будет нуждаться в специалистах, которые умеют работать с новейшим оборудованием на базе микропроцессоров, быстро ориентируются в нестандартных ситуациях и способствуют развитию научно-технического прогресса. Обучение с использованием компьютеров позволит формировать более комплексные навыки у специалистов любого уровня. Поэтому уже сейчас необходимо развивать у школьников умение управлять компьютерной техникой и применять ее для решения различных задач. Это, на наш взгляд, является главной причиной, по которой компьютеризация образования становится насущной необходимостью.

#### Список литературы

- [1]. Универсальный механизм: официальный сайт. URL: <https://umlab.ru/pages/index.php?id=1> (дата обращения: 04.10.2025).
- [2]. Algodoo: сайт рабочей программы. URL: <https://www.algodoo.com/> (дата обращения 04.10.2025).
- [3]. Демонстрационные опыты с цифровыми лабораториями. Физика. Химия. Учебное пособие/ Косарева Е.Ю., Богданова Л.Е. - М. "Демонстрационные опыты с цифровыми лабораториями."- 2023. - 76с.