

Полученные результаты подтверждают выводы современных исследователей о том, что игровые технологии способствуют развитию внутренней мотивации и познавательной активности [3].

Игровая форма позволяет учащимся применять физические законы в моделируемых ситуациях, что обеспечивает более глубокое понимание материала. Это соответствует принципам деятельностного обучения и требованиям современных образовательных стандартов. Таким образом, игровые технологии оказывают комплексное влияние: познавательное (углубление понимания понятий); мотивационное (формирование устойчивого интереса); коммуникативное (развитие навыков взаимодействия); личностное (повышение уверенности и самостоятельности).

Закключение. Проведённое исследование подтвердило эффективность применения игровых технологий в обучении физике. Выявлено: повышение уровня успеваемости; рост учебной мотивации; увеличение активности учащихся; улучшение понимания физических законов. Игровые технологии следует рассматривать как системный компонент методики преподавания физики, а не как эпизодический приём. Их целенаправленное использование способствует формированию исследовательского мышления и профессиональных компетенций будущих специалистов.

1 Кодекс Республики Беларусь об образовании : от 13 янв. 2011 г. № 243-З : по состоянию на 5 дек. 2024 г. – Минск : Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь, 2024. – 442 с.

2 Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие / Г. К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

3 Петрушевская, Л. Г. Геймификация в обучении физике: опыт белорусских школ // Современная школа. – 2021. – № 3. – С. 45–49.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ *MAPLE* В ЗАДАЧАХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Пригоренко А.А.¹, Хэ Вэйвэнь²,

*¹студент 4 курса, ²магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Чернявский М.М., ст. преподаватель*

Современные методы математического моделирования играют очень значимую роль в изучении физических процессов. Одним из эффективных инструментов, используемых для решения задач в данной области, является система компьютерной математики *Maple*. Алгоритмическая природа вычислений в *Maple* помогает запомнить и сам алгоритм действий, последовательность шагов при построениях. Также быстрые расчеты в программе могут помочь выбрать наиболее эффективный метод решения уравнения или неравенства [1]. Умение проводить описание и моделирование физических процессов являются одними из важнейших составляющих в подготовке студентов факультета математики и информационных технологий. Необходимо отметить, что использование многофункциональных математических программ способствует успешному выполнению данных задач.

Система компьютерной математики содержит в себе большое число математических команд для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (например, описывающих колебания физических тел и процессы нагревания тела), а также графические инструменты для визуализации результатов моделирования.

Таким образом, была поставлена цель работы – разработать тексты лабораторных работ по применению системы компьютерной математики *Maple* для моделирования некоторых физических процессов.

Материал и методы. Материалами исследования являются модели физических процессов, таких как колебания тел и процессы нагревания тела. Методы исследования – описательно-аналитический, сравнительно-сопоставительный, экспериментальный, метод контекстного анализа.

Результаты и их обсуждение. За основу для изучения были взяты формулы, описывающие колебания простейших физических тел (1) и процессы нагревания (охлаждения) тел (2):

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \frac{F_{\max}}{m} \cos(\omega_e t), \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt} x(t) = k(x(t) - T) \quad (2)$$

Ниже представлен пример задания одного из вариантов к лабораторной работе по изучению процессов нагревания и охлаждения тела.

Кусок металла с температурой 50 °С помещен в печь, температура которой:

А) постоянна и равна 750 °С;

Б) равномерно повышается в течение часа от 800 °С до 1000 °С.

Найти температуру тела через час, если параметр $k = 0,32$. Построить в одной системе координат зависимости температуры печи и образца от времени.

На рисунке 1 представлена требуемая графическая зависимость температуры от времени.

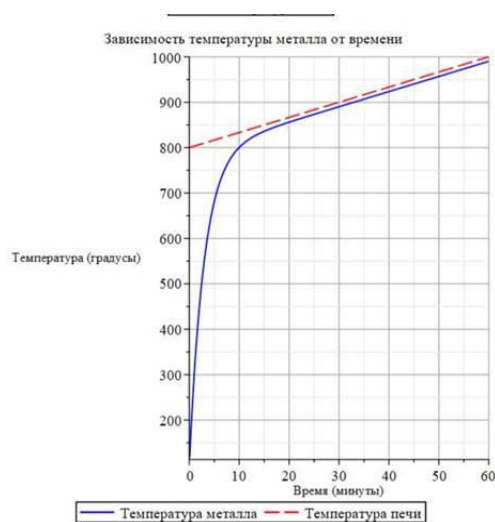


Рисунок 1 – График зависимости температуры от времени

На рисунке 2 представлена графическая зависимость смещения груза на пружине от времени при вынужденных колебаниях.

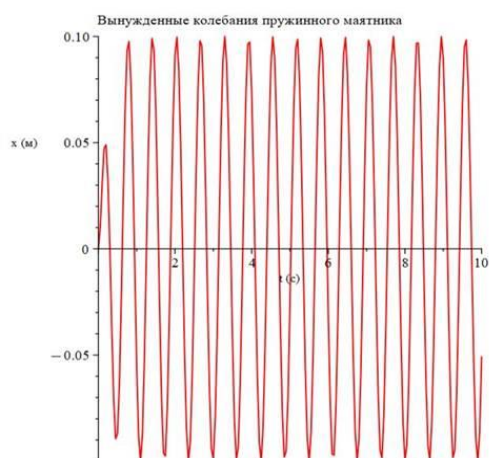


Рисунок 2. – График вынужденных колебаний пружинного маятника

Заключение. Таким образом, в ходе выполнения исследования были разработаны задания лабораторных работ по исследованию ряда задач математического моделирования физических процессов в системе компьютерной математики *Maple*.

1. Залесская, Е. Н. Применение информационно-коммуникационных технологий при обучении тригонометрии / Е. Н. Залесская, А. А. Молчанова. – Текст : электронный // Репозиторий ВГУ имени П. М. Машерова. – URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/42234> (дата обращения: 05.03.2026). – Электрон. версия ст. из: Наука – образованию, производству, экономике : материалы 76-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 1 марта 2024 г. : ВГУ имени П. М. Машерова, 2024. С. 578–579.

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ЛОКАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ И ПРОЧНОСТИ ПЛОСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ОРГСТЕКЛА НА ОСНОВЕ ДВУХНАПРАВЛЕННОГО СКАНИРОВАНИЯ БИНАРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Радевич И.Н.,

*студент 3 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Орша, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Романцов Д.Ю., магистр техн. наук, преподаватель

Изделия из оргстекла широко применяются в рекламе, дизайне интерьеров, выставочном оборудовании и декоративных конструкциях благодаря высокой прозрачности, малому весу и относительной простоте обработки. Однако прочность таких изделий сильно зависит от минимальной толщины (ширины) материала в критических сечениях – перемычках, выступах, зонах возле отверстий и вырезов. Локальные утонения, возникающие при лазерной резке, фрезеровке или из-за ошибок проектирования, часто приводят к трещинам, поломкам и браку уже на этапе эксплуатации или монтажа. Современные CAD-системы (FreeCAD, Компас-3D, SolidWorks) позволяют моделировать геометрию и проводить расчёт напряжений, но не дают быстрой визуальной оценки «узких мест» для плоских листовых деталей. Конструкторам и технологам приходится либо закладывать большой запас по толщине (увеличивая себестоимость), либо сталкиваться с дефектами на производстве. Актуальность разработки алгоритма обусловлена необходимостью автоматизированного, быстрого и наглядного анализа прочностных характеристик плоских деталей из оргстекла на этапе подготовки файла для резки. Такой инструмент позволяет заранее выявлять слабые зоны.

Материал и методы. Разработка программы, демонстрирующей предложенный алгоритм, выполнена в среде Microsoft Visual Studio 2022 Community Edition на языке программирования C# с использованием платформы .NET и WPF для интерфейса. Алгоритм реализован в виде набора классов: ImageLoader, ImagePreprocessor, GeometryScanner, StrengthClassifier, HeatmapRenderer, объединённых через фасад [2] StrengthAnalysisFacade. Основной метод – двухнаправленное сканирование бинарной матрицы (горизонтальное и вертикальное) с последующим усреднением результатов [1, 3]. Для бинаризации применяется порог по яркости (тёмные пиксели – материал = 1, светлые – фон = 0) [3]. Масштабирование осуществляется по вводимым пользователем реальным размерам детали в мм с использованием следующей формулы:

$$S = \frac{L_{mm}}{L_{px}} \quad (1)$$

где:

S – коэффициент масштабирования (мм/пикс);

L_{mm} – физический размер стороны в миллиметрах;

L_{px} – количество пикселей по этой же стороне.

В ходе экспериментов установлено, что арифметическое среднее завышает оценку прочности в некоторых случаях. Поэтому применено среднее гармоническое: