

Заключение. Математика и физика занимают сегодня важное место в жизни общества. Математика предлагает весьма общие и достаточно четкие логические модели для изучения окружающей действительности, а физика помогает понять окружающую действительность и процессы, происходящие в ней. Эти дисциплины считаются наиболее трудными предметами общеобразовательного цикла. Зачастую реализация межпредметных связей происходит посредством внесения дополнительных математических сведений в курс общей физики и использования задач с физическим содержанием в курсе высшей математики. Интеграция физики с математикой возможна на основе интеграции различных форм занятий, что поможет сделать изложение физики более ясным и доступным на всех уровнях ее изучения.

Список цитируемых источников

1. Математические модели физических процессов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://fiz.lsept.ru/view_article.php?ID=200901204/. — Дата доступа: 20.10.2019.
2. Использование математических методов для решения практических задач по физике и электротехнике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nsportal.ru/npo-spo/obrazovanie-i-pedagogika/library/2014/01/13/ispolzovanie-matematicheskikh-metodov-dlya/>. — Дата доступа: 20.10.2019.

УДК 534+004.9

Т. С. Петлицкая, Ю. П. Нерода

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МATHCAD КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Введение. При изучении курса физики у многих возникают трудности, связанные с решением задач. Большое количество задач физического содержания зачастую не удаётся решить, так как техника вычисления интегралов и решения дифференциальных уравнений достаточно сложна и объёмна. Сегодня существует огромное количество различных программных средств, которые помогают решать любые математические задачи, как самые простые, так и более сложные. Одним из таких средств является Mathcad, представляющий собой большое многообразие инструментов для математических и технических расчётов, удобный и простой пользовательский интерфейс, а также возможность отображения результатов в графическом виде. Основное достоинство этой системы заключается в отсутствии необходимости пользователю осваивать основы программирования, так как Mathcad предельно приближен к обычному математическому языку, поэтому на решение поставленных задач затрачивается незначительное время [1].

В данной статье рассматривается моделирование поведения гармонического осциллятора с затуханием в системе Mathcad, а также возможность определения всех сопутствующих характеристик и их видоизменение.

Основная часть. Изучение колебательных процессов с помощью компьютерного моделирования является самым эффективным методом изучения таких физических систем. На пути создания компьютерной модели необходимо пройти следующие этапы: постановка задачи, физическое описание модели, математическое описание модели, создание компьютерной модели, вычислительный эксперимент и анализ полученных результатов.

Постановка задачи. Получить численное решение дифференциального уравнения, описывающее затухающие колебания. Учитывая эффект затухания, требуется построить график зависимости координаты от времени. Определить сопутствующие характеристики: период и угловую частоту колебаний, сравнить их со случаем отсутствия затуханий.

Физическое описание модели. Из курса физики известно [2], что во всякой реальной колебательной системе всегда имеются силы сопротивления, действие которых приводит к уменьшению энергии системы. Если убыль потенциальной энергии не восполняется за счёт работы внешних сил, то колебания будут затухать. Такие колебания принято называть свободными затухающими колебаниями. Во многих случаях (при небольших скоростях движения) принято считать, что силы, вызывающие затухание колебаний, пропорциональны величине скорости. Тогда дифференциальное уравнение, описывающее затухающее колебательное движение, примет следующий вид:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x - 2\beta \frac{dx}{dt},$$

где ω_0 — собственная циклическая частота незатухающих колебаний;

β — коэффициент затухания.

Математическое описание модели. Для удобного представления в системе Mathcad дифференциальное уравнения, описывающее затухающие колебания, следует немного видоизменить:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0.$$

Именно такой вид приемлем для нахождения его численного решения в системе Mathcad.

Создание компьютерной модели. Вычислительный эксперимент. Произведём расчёты для колебательной системы со следующими параметрами $\omega_0 = 3$ рад / с; $x(0) = 0$; $\beta = 0,5$. В качестве промежутка времени возьмём диапазон от 0 до 10 с.

Для сравнения рядом (рисунок 1) отображена функция зависимости координаты от времени в случае отсутствия затухания ($\beta = 0$).

Анализ полученных результатов. Как видно из рисунка 1, периоды колебаний не равны друг другу.

Построим графики зависимости координаты от времени для нескольких значений коэффициента затуханий $\beta = 1; 2; 2,99$. Вычислим периоды колебаний.

Как видно из графиков (рисунок 2), при увеличении значения коэффициента затухания происходит быстрое уменьшение амплитуды и заметно увеличивается период колебаний. Последний рисунок получен для значения коэффициента затухания, который приближается к значению собственной частоты свободных незатухающих колебаний ($\beta \approx \omega_0$). Это соответствует тому, что круговая частота свободных затухающих колебаний стремится к нулю, а период колебаний тогда устремляется к бесконечно большому значению, что и было получено на третьем графике. Движение перестаёт быть периодическим. Такой процесс называют аperiodическим [2]. При таком движении весь запас энергии, который имела система, расходуется на преодоление сил сопротивления.

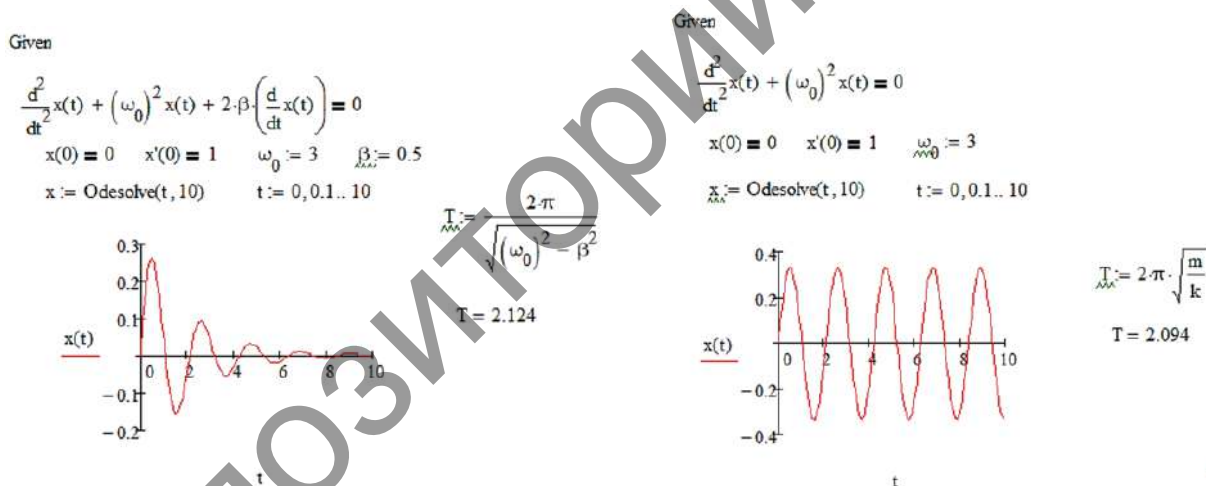


Рисунок 1 — Свободные затухающие (слева) и незатухающие (справа) колебания

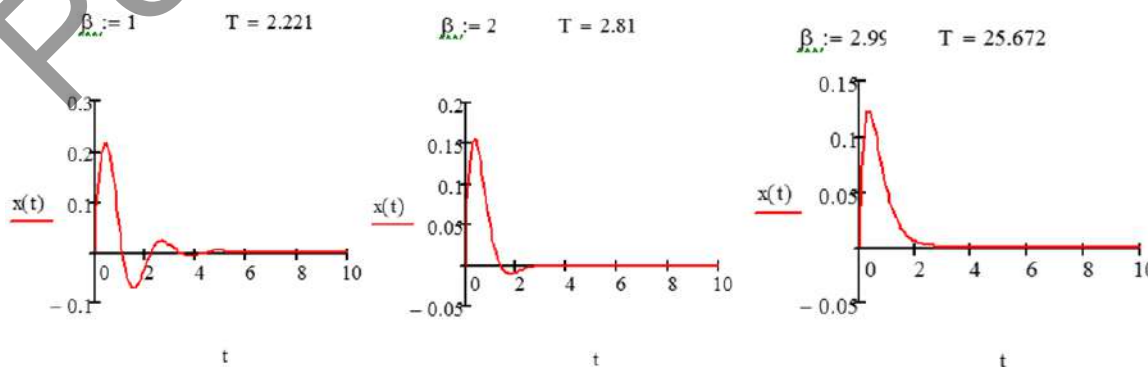


Рисунок 2 — Свободные затухающие колебания (для $\beta = 1; 2; 2,99$.)

Заключение. Рассмотрено компьютерное моделирование одного из видов колебательных систем — свободные затухающие колебания. Получены сравнительные графики зависимости одной и той же колебательной системы для затухающих и незатухающих колебаний, также графический результат для случая, когда круговая частота свободных затухающих колебаний стремится к нулю.

Система Mathcad позволяет наглядно изучить колебания любой природы. Таким образом, на основе моделирования простых колебательных процессов можно строить базу для изучения таких же задач технического содержания.

Список цитируемых источников

1. *Алейников, И. А.* Практическое использование пакета Mathcad при решении задач : учеб. пособие. — М. : Рос. гос. открытый техн. ун-т путей сообщения М-ва путей сообщения Рос. Федерации, 2002. — 114 с.
2. *Савельев, И. В.* Курс общей физики / И. В. Савельев. — М. : Наука, 1970. — Т. I : Механика, колебания и волны, молекулярная физика. — 517 с.

УДК 004:378.147:51

Т. А. Романчук

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Введение. Стремительное развитие информационных и компьютерных технологий приводит к серьезному пересмотру используемых в образовательном процессе методов обучения. Нельзя воспитать и подготовить современного востребованного специалиста, используя устаревшие методики и способы обучения. Компьютерные технологии предоставляют невероятно широкий спектр возможностей для совершенствования как учебного материала, так и способов его подачи и объяснения. Как нам кажется, на данном этапе обсуждается уже не целесообразность использования новейших информационных технологий во всех составляющих учебного процесса (это уже очевидно), а то, как разумно и правильно соотносить с ними существующие классические методики (от которых полностью отказываться, наверное, будет неверно).

Основная часть. Компьютерные технологии обучения специалисты определяют как некоторую совокупность методов, приемов, способов на основе компьютерной техники, средств телекоммуникационной связи, моделирующих часть функций педагога по представлению, передаче и сбору информации, а также организации контроля и управления познавательной деятельностью студентов.

Таким образом, преподавателю необходимо определиться, с какой целью он собирается использовать компьютерные технологии, какую задачу хочет решить, и просто выбрать то, что ему подходит. Если речь идет об обучении, то можно использовать электронные учебно-методические комплексы, если же необходимо провести контроль знаний — то это уже будет какая-то программа компьютерного тестирования и т. д. Основная цель применения компьютерных технологий — это повышение качества и эффективности учебного процесса.

Внедрение компьютерных технологий в учебный процесс — это едва ли не единственный пример, когда столь важные и значительные изменения происходят не «сверху» (как это бывает чаще всего), а снизу, т. е. идут от самих преподавателей. Из личного опыта можем сказать, что, прочитав однажды лекцию по поверхностям второго порядка в пространстве с использованием мультимедийной презентации, созданной в Microsoft PowerPoint, и оценив все ее преимущества, мы стали разрабатывать презентации и для других тем; в основном это, конечно же, геометрия, но и некоторые темы математического анализа (непрерывность функции, исследование функций с помощью производных). Объяснение этому очень простое: презентация значительно повышает доступность и наглядность предлагаемого материала (так как далеко не каждый студент обладает, например, хорошим пространственным мышлением), с ее помощью можно показать и объяснить гораздо больше, чем просто с мелом в руках. Некоторые идеи подают и сами студенты. Однажды при объяснении рядов Маклорена нам был задан вопрос: как же так может быть, что периодическая функция синус (или косинус) представима в виде суммы степенного (т. е. непериодического) ряда? Именно этот вопрос и заставил нас подготовить презентацию с несколькими графиками, соответствующими разной степени аппроксимации; следующей аналогичной презентацией оказалась презентация по теме «Ряды Фурье».

Также хотелось бы более подробно остановиться на электронных учебно-методических комплексах. Казалось, что это просто электронный вариант обычного учебника. Побывав на курсах повышения квалификации, мы узнали, что электронный учебно-методический комплекс — это целый мир! По сути, это некая программа, которая содержит и учебный материал (основной и дополнительный), и информационно-справочный, а также позволяет выполнять проверку знаний. Ввиду сокращения количества аудиторных часов и увеличения часов на