

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Статья посвящена разработке веб-приложения для визуализации гармонических колебаний, проблемам и задачам, которые решает приложение. В статье рассмотрена актуальность проекта, затронуты вопросы проектирования и реализации, описан конечный результат. На основе полученного результата сформирован вывод, в котором подчеркнута значимость проекта в процессе обучения по выбранной дисциплине.

Из опыта преподающих дисциплину «Механика» известно, что студенты часто испытывают трудности при изучении таких вопросов, как фаза колебания, биения, фигуры Лиссажу. Для решения этой проблемы был спроектировано и разработано веб-приложение для визуализации гармонических колебаний, в котором эти понятия и явления приобрели наглядность.

Цель проекта – спроектировать и разработать веб-приложение для визуализации физических вычислений гармонических колебаний. А также дополнить визуальную составляющую теоретическим материалом.

Задачи проекта:

рассмотрение средств разработки для визуализации физических вычислений гармонических колебаний;

проектирование веб-приложения;

разработка веб-приложения;

тестирование веб-приложения.

Существует большое количество средств, позволяющих реализовать визуализацию каких-либо расчётов на основе введённых данных. Это могут быть, как комплексные математические решения, так и сфера веб-разработки (скриптовые языки). Рассмотрим некоторые из них:

Microsoft Excel – программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS;

Mathcad – система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается легкостью использования и применения для коллективной работы;

JavaScript – прототипно-ориентированный сценарный язык программирования. Является диалектом языка ECMAScript;

Qt – кроссплатформенный инструментарий разработки ПО на языке программирования C++;

iOS SDK – комплект средств разработки для iOS.

Для разработки веб-приложения были выбраны следующие средства и инструменты:

3 Язык программирования JavaScript. JavaScript был выбран, так как является простым и в тоже время мощным прототипно-ориентированным сценарным языком программирования. Его легко встраивать в веб-приложения, он имеет большую базу сторонних библиотек, упрощающих реализацию необходимых задач.

4 Язык разметки веб-страниц HTML и CSS. Так как в качестве основного языка программирования был выбран JavaScript, то это подразумевает использование веб-страниц при реализации мультимедийного учебного ресурса. Самым распространённым способом создания веб-страниц является использование языка разметки HTML и таблиц каскадных стилей (для описания внешнего вида документа).

5 Набор инструментов Twitter Bootstrap. Фреймворк был выбран для значительного упрощения создания и верстки веб-страниц с помощью HTML и CSS. Как описано выше, Bootstrap использует самые современные наработки в области CSS и HTML.

6 JavaScript-библиотеки jQuery, jqMath, Flot, JSXGraph. Выбранные библиотеки используются для визуализации вычислений гармонических колебаний. Они применяются для создания интерактивных графиков функций. Библиотеки достаточно просты и функциональны, обладают хорошей документацией и поддержкой сообщества разработчиков. Библиотека jqMath используется для создания математических формул, которые являются неотъемлемой частью теоретической главы дипломного проекта.

7 Приложение для создания прототипов Axure RP. Axure RP выбран как достойное приложение для проектирования и прототипирования веб-приложений. Основываясь на его возможностях можно достаточно быстро создать прототип будущего проекта, оснастив его интерактивной составляющей.

8 Система управления версиями Git. Git был выбран, основываясь на преимуществах этой системы управления версиями файлов, а также большом опыте использования.

9 Интегрированная среда разработки JetBrains WebStorm. WebStorm IDE была выбрана основываясь на опыте активного использования продуктов компании JetBrains. Возможности среды разработки поражают своими масштабами и удобством.

Реализация веб-приложения началась с создания макета приложения. Макет приложения – это схематическая структура приложения, созданная при помощи специальных инструментов прототипирования либо нарисованная от руки.

В случае созданного веб-приложения макет рисовался от руки на листах бумаги формата А4, которые были размечены в виде окон браузера с нанесённой на них модульной сеткой.

Вторым этапом разработки было проектирование интерфейса веб-приложения в программе Axure RP. Проектирование интерфейса осуществляется на основе созданных макетов приложения.

На третьем этапе была настроена система контроля версий Git. Для проекта был создан репозиторий с ветками:

- 1 «dev» – рабочая ветка проекта.
- 2 «dev-build» – ветка для промежуточных билдов (рабочих копий) веб-приложения.
- 3 «text» – ветка для документов дипломного проекта.
- 4 «master» – ветка для релиза (готовой копии) веб-приложения.

Все рабочие изменения веб-приложения вносятся в ветку «dev» и отправляются на сервер. Это необходимо для контроля над версиями файлов проекта.

Четвёртый этап – реализация непосредственно самого веб-приложения для визуализации гармонических колебаний.

В основе веб-приложения лежит HTML/CSS-фреймворк Twitter Bootstrap. Были созданы: главная страница, страница меню и страницы с учебными материалами.

Главная страница содержит ссылку-вход на страницу меню веб-приложения. Страница меню содержит ссылки на страницы с учебными материалами, на которых представлены элементы визуализации.

Учебный материал веб-приложения имеет большое количество формул и математических вычислений (последовательности выведения той или иной формулы). Однако стандарт языка гипертекстовой разметки (HTML) не имеет инструментов для работы с формулами. Решить эту проблему позволяет прототипно-ориентированный сценарный язык программирования JavaScript, а именно специально предназначенная для этого библиотека jqMath.

Для создания графиков функций по заданным пользователем параметрам в веб-приложении используется JavaScript-библиотека Flot. Достоинством этой библиотеки является возможность подключать плагины сторонних разработчиков. Совместно с

библиотекой Flot используется плагин Flot Animator, который позволяет анимировать графики функций. Пример результата построения графика гармонических колебаний представлен на рисунке 1.

Для построения более сложных графиков (например, фигур Лиссажу) возможностей JavaScript-библиотеки Flot недостаточно. Поэтому в веб-приложении используется другая, более сложная JavaScript-библиотека JSXGraph. К сожалению, она не позволяет добавить анимацию при построении графика функций. Пример результата построения фигуры Лиссажу представлен на рисунке 2.

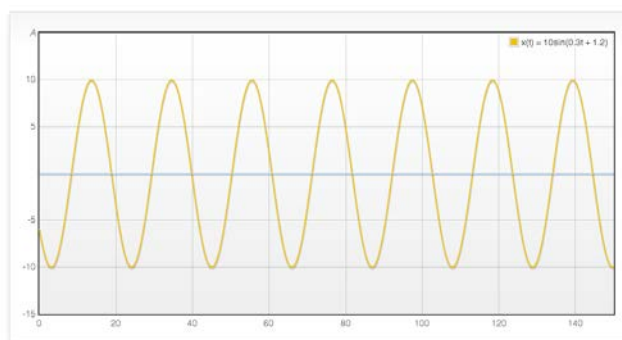


Рисунок 1 – Скриншот с результатом построения графика гармонических колебаний

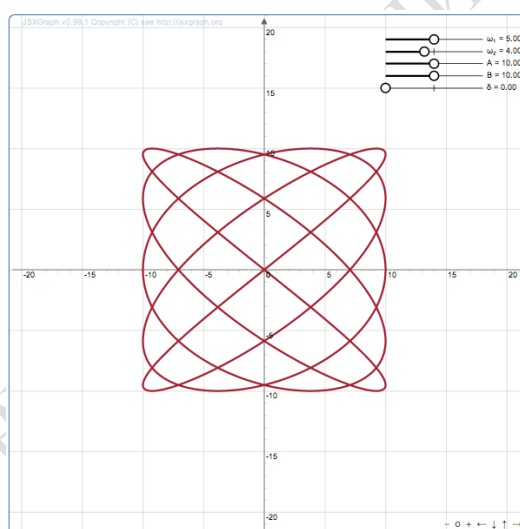


Рисунок 2 – Скриншот с результатом построения фигуры Лиссажу (соотношение частот 5:4)

В некоторых учебных материалах используется gif-анимация для наглядности отображения некоторых физических процессов (например, колебание груза на пружине). Так как такая анимация отвлекает внимание пользователя от учебного материала, было принято решение создать скрипт, который бы запускал анимацию только при наведении на неё курсора мыши.

На пятом этапе разработки веб-приложения производилось тестирование, выявление и исправление ошибок и неточностей.

В ходе исследования было спроектировано и разработано веб-приложение для визуализации гармонических колебаний. Веб-приложение позволяет студентам изучать гармонические колебания, понятие биения, фигуры Лиссажу. При этом каждый материал сопровождается визуальной составляющей и имеет интерактивные элементы для построения графиков по заданным параметрам.

При достижении поставленной цели проекта полностью решены следующие задачи:

рассмотрены средства разработки для визуализации физических вычислений гармонических колебаний;

спроектировано веб-приложение;

разработано веб-приложение;

протестировано веб-приложение.

Результаты тестирования подтверждают корректность работы веб-приложения для визуализации гармонических колебаний.

Разработанное веб-приложение имеет практическую значимость в научной области, а именно: при изучении раздела «Механические колебания» дисциплины «Механика».

Литература

1 Кингсеп, А. С. Основы физики. Курс общей физики / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов – М.: Физматгиз, 2007. – 704 с.

2 Мякишев, Г. Я. Физика. Колебания и волны. 11 класс / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков – М.: Дрофа, 2010. – 35 с.

3 Прохоров, А. М. Физика. Большой энциклопедический словарь / А. М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – С. 293–295.

4 Лансберг, Г. С. Физика. Элементарный учебник физики / Г. С. Лансберг. – М., 1962. – 330 с.

УДК 372.854 + 372.855

Ю. В. Напреенко

УРОК-КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ФИЗИКЕ «Я – ГРАМОТНЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ»

Описан примерный сценарий урока-конференции, в ходе которого предполагается углубление и систематизация знаний учащихся по разделу «Молекулярная физика и термодинамика», формирование у них потребности в обоснованном выборе бытовых технических приборов и устройств с учётом полученного образования по физике.

Наличие интереса учащихся к изучаемому предмету и понимание важности его в повседневной жизни – обязательное условие для успешной образовательной деятельности учащихся. В ходе изучения физики кроме знакомства с сутью физических явлений и возможными их практическими применениями можно в значительной степени профессионально ориентировать школьников в области науки и техники. Особенно эффективно такая работа производится во время внеурочных мероприятий по физике – викторин, вечеров, дней науки, конференций учащихся, а также уроков нетрадиционной формы. Нами разработан приведенный ниже сценарий урока-конференции, нацеленного на обобщение и систематизацию знаний учащихся по термодинамике и молекулярной физике.

План-конспект урока « Я – грамотный потребитель»

Тема урока: « Я – грамотный потребитель»