

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Мой первый шаг в науку

Материалы
XII Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 13 апреля 2024 г.

Часть 1
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Йошкар-Ола
2024

УДК 001

ББК 72

М 74

Редакционная коллегия

Иванов Д.В., д-р физ.-мат. наук, профессор (отв. ред.); Иванов В.А., д-р физ.-мат. наук, профессор; Пайзерова Ф.А., канд. физ.-мат. наук, доцент; Масленников А.С., канд. физ.-мат. наук, доцент, Масас Д.С., канд. техн. наук, доцент; Ласточкин Д.М., канд. техн. наук, доцент; Зуев А.В., канд. техн. наук, доцент; Бородин А.В., канд. экон. наук, доцент, Морохин Д.В., канд. техн. наук, доцент; Актуганов О.А., канд. техн. наук, доцент.

М 74

Мой первый шаг в науку: материалы XII Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 13 апреля 2024 г.): в 3 ч. / отв. ред. Д.В. Иванов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2024.

Ч.1. Фундаментальные науки. Информатика. Техника. – 228 с.

Представлены результаты учебно-исследовательских работ участников XII Поволжского научно-образовательного форума школьников «Мой первый шаг в науку», организованного в рамках XIV Всероссийского фестиваля науки в Поволжском государственном технологическом университете.

УДК 001

ББК 72

© Поволжский государственный
технологический университет, 2024

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО



Дорогие друзья – учащиеся школ, техникумов и колледжей!

13 апреля 2024 года Волгатех в двенадцатый раз открыл свои двери для гостей Поволжского научно-образовательного форума школьников «Мой первый шаг в науку», который за время своего существования стал не просто неотъемлемой и значимой частью научно-образовательного процесса университета, но и крупнейшим научным мероприятием региона с участием учащихся общеобразовательных организаций и учреждений среднего профессионального образования.

В этом году мы приняли более 600 докладов молодых исследователей из всех уголков Республики Марий Эл и соседних регионов.

Участие в форуме позволяет открыть для себя новые перспективы в научном мире, приобрести знания и опыт, которые помогут генерировать актуальные проекты, разрабатывать современные технологии и реализовывать их на благо вашего региона и всей страны.

Будущее любого государства во многом определяется желанием молодёжи воплощать свои идеи, учиться и работать на родной земле. Сейчас все отрасли экономики остро нуждаются в молодых научных кадрах, которые смогут смело взглянуть на стоящие перед сегодняшней наукой задачи и проблемы, которые готовы к поиску новых, современных решений, потому что юные исследователи – синоним прогресса, модернизации, инноваций.

Ключевой задачей высшей школы является сохранение и приумножение интеллектуального потенциала, выявление талантливой молодёжи. Этому в немалой степени способствует и Волгатех, в частности, наш традиционный форум, в рамках которого сотни ребят хотят показать свои научные результаты и опубликовать первые научные труды.

Тематика направлений работы форума весьма разнообразна: от классических наук – математики, физики, химии, механики – до

новейших достижений в области нанoeлектроники и информационных технологий.

Уважаемые молодые исследователи, постарайтесь свои первые итоги научных изысканий сделать отправной точкой в построении вашей блистательной карьеры. Мы надеемся, что результаты форума в скором будущем примут реальные очертания и реализуются в новых интересных проектах.

Оргкомитет благодарит вас за проявленный интерес к XII Поволжскому научно-образовательному форуму школьников «Мой первый шаг в науку», желает творческих успехов, новых открытий, оптимизма, энергии, уверенности в своих силах. Будем рады вас видеть в стенах Волгатеха среди участников XIII Форума в 2025 году!

*Ректор
Поволжского государственного
технологического университета
Игорь Валерьевич Петухов*

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

УДК 512

Бахтина В. Ф.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 8 а класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А.,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Щеглова С.В.,

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»

Республика Марий Эл

Задачи на работу

Текстовые задачи часто являются не только средством формирования многих математических понятий, но и главное – средством формирования умений строить математические модели реальных явлений, а также средством развития мышления учащихся.

Актуальность исследования заключается в том, что знание и умение решать задачи на работу помогают грамотно планировать и систематизировать трудозатраты и экономить время.

Цель: систематизация теоретического материала по теме «Задачи на работу» и его применение к решению данного типа задач.

Задачи: 1) изучить и кратко изложить историю возникновения задач на работу; рассмотреть основные определения и формулы по данной теме; систематизировать теоретический материал по теме «Задачи на работу»; решить примеры задач на работу.

Задачи на работу подразделяются на два типа: задачи, в которых выполняется раздельная работа; задачи на совместную работу.

Если в задаче встречаются слова «выполнили работу вместе» или слова «совместная работа», значит это задача на совместную работу. В таких задачах всегда обыгрывается один и тот же набор величин, таких как производительность, работа, время.

Решение данного типа задач осуществляется в несколько этапов: 1) введение неизвестной величины; 2) составление с помощью введенных известных и неизвестных из условия задачи величин уравнений (или одного уравнения), неравенств; 3) решение полученных уравнений (неравенств); 4) отбор решений по смыслу задачи.

Задача 1. На изготовление 475 деталей первый рабочий тратит на 6 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 550 таких же деталей.

Известно, что первый рабочий за час делает на 3 детали больше, чем второй. Сколько деталей за час делает первый рабочий?

Решение. Пусть x деталей в час делает второй рабочий, тогда $x+3$ деталей в час делает первый рабочий. На изготовление 475 деталей первый рабочий потратит $475/(x+3)$ часа, а второй рабочий на изготовление 550 таких же деталей потратит $550/x$ часов. Получим уравнение $550/x - 475/(x+3) = 6$. После преобразований получим уравнение $2x^2 - 19x - 550 = 0$. Решив это уравнение, получим $x = 22$. Значит, первый рабочий в час делает 25 деталей.

Задача 2. Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 15 часов. Через 3 часа после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. Сколько часов потребовалось на выполнение всего заказа?

Решение. Примем объем выполняемой работы за 1. Тогда первый рабочий выполнил за 3 часа $3 \cdot (1/15) = 1/5$ часть объема работы. После того, как к нему присоединился второй рабочий, их совместная производительность стала $1/15 + 1/15$ и время, за которое они закончили работу над заказом вместе, обозначим за t . Составим уравнение $(1/15 + 1/15) \cdot t + 1/5 = 1$. Решив уравнение, получим $t = 6$. Значит, на выполнение всего заказа потребовалось $3 + 6 = 9$ часов.

Задача 3. Первая труба наполняет резервуар на 6 минут дольше, чем вторая. Обе трубы наполняют этот же резервуар за 4 минуты. За сколько минут наполняет этот резервуар одна вторая труба?

Решение. Пусть x – производительность первой трубы, y – производительность второй трубы, $x + y$ – совместная производительность. Всю работу примем за 1. По условию задачи получим систему уравнений $(x + y) \cdot 4 = 1$; $(1/x - 1/y) = 6$. Выразив x через y и подставив x во второе уравнение системы, получим уравнение $24y^2 + 2y - 1 = 0$. Решив это уравнение, получим $y = 1/6$; $x = 1/12$. Тогда одна вторая труба наполняет резервуар за $1/y = 6$ (минут).

Список литературы:

1. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович и др. – М.: Просвещение, 2016. – 320 с.
2. Кравцев С. В., Макаров Ю.Н., Максимов В.Ф., Нараленков М.И., Чирский В.Г. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.
3. Шестаков С. А. ЕГЭ 2018. Математика. Задачи на составление уравнений. Задача 11 / Под ред. И. В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2018. – 80 с.

Безденежных М. М.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 6 д класс

Научный руководитель:

учитель математики Завалишина Е.Ю.,

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»

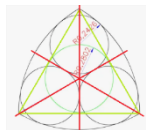
Республика Марий Эл

Свойства круглого треугольника

Цели: изучить основные свойства «круглого» треугольника Рело, историю его изобретения, рассмотреть свойства и области применения.

Треугольник Рело или «круглый треугольник» – плоская выпуклая геометрическая фигура, простейшая после круга фигура постоянной ширины. Представляет собой область пересечения трёх равных кругов, центры которых расположены в вершинах правильного треугольника, а радиусы равны его стороне. Поскольку треугольник Рело является фигурой постоянной ширины, он обладает всеми общими свойствами фигур этого класса: с каждой из своих опорных (параллельных) прямых треугольник Рело имеет лишь по одной общей точке; расстояние между двумя любыми точками треугольника Рело не может превышать его ширины; и др.

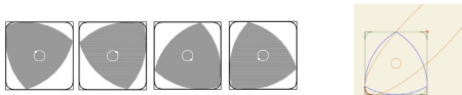
Треугольник Рело обладает осевой симметрией. Он имеет три оси симметрии второго порядка, каждая из которых проходит через вершину треугольника и середину противоположной дуги, а также одну ось симметрии третьего порядка, перпендикулярную плоскости треугольника и проходящую через его центр.



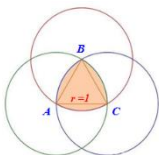
У круга ширина в любом направлении одна и та же: она равна диаметру круга. Треугольник Рело имеет постоянную ширину, равную стороне исходного треугольника. Данные утверждения проверены опытным путем, вращением трех геометрических фигур между двумя опорными прямыми.

Среди всех фигур постоянной ширины у треугольника Рело наименьшая площадь. Это утверждение носит название теоремы Бляшке – Лебега. Треугольник Рело можно вписать в квадрат. Он может вращаться в квадрате, касаясь, всё время каждой из сторон. Каждая вершина треугольника при его вращении «проходит» почти весь периметр квадрата, отклоняясь от этой траектории лишь в углах – там вершина описывает дугу эллипса. Центр этого эллипса расположен в

противоположном углу квадрата, а его большая и малая оси повернуты на угол в 45° относительно сторон квадрата.



Пример. На одном из муниципальных этапов Всероссийской олимпиады по математике задача № 5 была следующей: «Треугольник ABC – равносторонний треугольник со стороной 1 см. Найдите все точки плоскости, для каждой из которых наибольшее из расстояний до вершин этого треугольника равно 1 см».



Решение. Из вершины A треугольника ABC , как из центра окружности, радиуса 1, проводим дугу, соединяющую вершины B и C , точно так же поступаем для вершин B и C . В результате получим замкнутую кривую, состоящую из трех дуг окружностей, радиуса 1. Любая точка этой кривой и будет искомой точкой. Полученную фигуру называют треугольником Рело.

Вывод. Колесо, изобретенное несколько тысяч лет назад, произвело переворот в жизни человека. Постоянство ширины явилось для колеса определяющим свойством, следствием которого явилось техническое завоевание мира. Это свойство распространилось и на треугольник Рело, который широко используется сегодня. Однако его изучение не стоит на месте. Его свойства как характеристики фигуры постоянной ширины находятся в постоянном теоретическом и практическом изучении.

Список литературы:

1. Александров А.Д., Нещетаева Н.Ю. Геометрия. – М.: Наука, 1990. – 235 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2-х ч. Ч.1. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1986. – 336 с.
3. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. В 2 ч. Ч. 2. – М.: Просвещение, 1987. – 352 с.
4. Бляшке В. Круг и шар. – М.: Наука, 1967. – 232 с.
5. Яглом И.М., Болтянский В.Г. Выпуклые фигуры. – М.,Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951. – 344 с.
6. Коксетер Г.С.М., Грейтцер С.Л. Новые встречи с геометрией. – М.: Наука, 1978. – 224 с.
7. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – 13-е изд., исправл. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1986. – 544 с.

Васильев К. Ю.
Школа № 27, 5а класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Ласточкина Е. В. Школа № 27, г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл

Приемы быстрого счета в математике

«Математика - это ключ и дверь ко всем наукам», - сказал Галилео Галилей. С математикой мы знакомимся с детства, учимся считать, сравнивать, решать задачи, примеры. Есть ли такие приемы, которые помогут быстро считать? Быстрый счёт – настоящая гимнастика для ума, которая в самых сложных жизненных ситуациях поможет быстро найти правильные и нестандартные решения. Поэтому эта тема актуальна в нашей жизни.

Цель работы: изучить методы и приёмы быстрого счета

Задачи:

- 1)изучить историю возникновения вычислений
- 2)изучить источники, в которых встречаются различные приемы быстрого счета;
- 3)исследовать, применяют ли школьники приемы быстрого счета;
- 4)систематизировать изученный материал;
- 5)составить памятку для одноклассников «Приемы быстрого счета».

Объект исследования – приёмы быстрого счёта.

Предмет исследования – процесс вычислений

Было проведено анкетирование в 5А классе. Результаты показали, что 83% опрошенных знают несколько приемов быстрого счета, 71% опрошенных применяют при вычислениях приемы быстрого счета, а 79 % хотели бы узнать новые приемы быстрого счета.

Применение приемов быстрого счета не только ускоряет процесс расчетов, но также способствует развитию умственных способностей и логического мышления у детей. Эти навыки будут полезны не только в школе, но и в повседневной жизни. Значит в дальнейшем нужно продолжить работу над изучением данной темы еще глубже.

Васильева М. А.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 10 т класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преподаватель Мустафина С.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Математика в программировании

Программирование в современном мире становится удобным и простым инструментом для решения задач любых сфер науки: физика, химия, математика. Развивая свои навыки, начинающий программист пишет всё более и более сложные алгоритмы, прибегает к использованию функций, циклов, массивов и многого другого. Для любой задачи существует неограниченное количество методов её решения, но при создании крупных проектов решающую роль играет эффективность кода. Именно на этом этапе математика занимает ведущую роль в решении любого кейса.

Целью исследования является определение и описание роли математики в программировании. Для достижения цели были поставлены **задачи**: 1) изучить использование математики в базовых задачах программирования; 2) изучить использование математики в задачах оптимизации и ускорения программного кода для решения сложных задач.

Чтобы описать роль математики в программировании, стоит углубиться в само понятие «Программирование». По определению, оно является процессом создания алгоритма, который будет выполняться над набором данных. Любая информация в компьютере хранится в виде двоичного кода, независимо от типа данных. Из этого следует первый вывод: любая операция, выполненная при помощи программного кода, является инструкцией для взаимодействия с набором нулей и единиц (далее бинарным кодом). Следовательно, математика – основа программирования, основа любой вычислительной техники.

Чаще всего в программировании используются математические операции, относящиеся к 3 разделам: 1) арифметические операции; 2) логические операции; 3) операции сравнения.

Арифметические операции. К этому разделу относятся такие операции, как: сложение, вычитание, умножение, деление, `div` (находит целую часть результата деления одного числа на другое), `mod` (находит остаток от деления одного числа на другое).

К логическим операциям относится множество действий, но самых часто используемых три. Используя эти три оператора, можно получить любой другой логический элемент. Первый оператор – это конъюнкция, являющаяся логическим «И». Она истина тогда и только тогда, когда оба элемента имеют значение true. Далее идёт дизъюнкция или логическое «ИЛИ». Для данной операции достаточно одного элемента в состоянии true для возвращения истины. Замыкает тройку инверсия или «НЕ». Данный оператор возвращает значение, обратное значению начальной переменной.

Операции сравнения представлены выражениями: равенство, больше/меньше, больше или равно, меньше или равно, не равно. Принцип их работы отражён в названии.

Рассмотрели математическую основу базового программирования, но при переходе к более сложным задачам спектр используемых математических знаний многократно расширяется.

Почти каждый программист сталкивался с необходимостью работы с графами и их обхода. Стоит отметить, что граф – это абстрактный тип данных, который предназначен для реализации концепций неориентированного графа и ориентированного графа из области теории графов в математике. Задача взаимодействия с ним легла в основу активно развивающихся нейронных сетей, искусственного интеллекта и технического зрения. Без математических принципов данные технологии были бы невозможны.

Ключевую роль математика играет в задачах криптографии, то есть шифровки и дешифровки информации. В данном кейсе она выполняет все задачи по непосредственной защите информации, а программа и вычислительное устройство лишь ускоряет процесс взаимодействия с данными.

Если конкретизировать использование математики в программировании, то стоит отметить, что был разработан годовой ученический проект, суть которого заключается в предоставлении пользователю удалённого доступа к файловой системе его персонального компьютера по средствам Telegram-бота.

Проведя исследование информации из различных источников, можно сделать вывод, что математика является как основоположником программирования.

Список литературы:

1. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. 2-е изд., доп. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 376 с.
2. Гатчин Ю.А., Коробейников А. Г. Основы криптографических алгоритмов: Учебное пособие. – СПб: ГИТМО (ТУ), 2002. – 29 с.

Ведерникова А. Н.

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 8 а класс

Научный руководитель:

ст. преподаватель Ведерникова Ю.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Арифметика изображений

Арифметика изображений – это реализация стандартных арифметических операций, таких как сложение, вычитание, умножение и деление над изображениями.

Цель работы: ознакомиться с принципами арифметики изображений.

Растровое изображение – изображение, представляющее собой сетку пикселей – цветных точек на мониторе, бумаге и других отображающих устройствах.

Каждый пиксель имеет определенное значение яркости или цвета. Арифметические операции выполняются над значениями пикселей, что позволяет изменять и модифицировать изображение.

Растровое изображение представляется на экране как светящаяся картинка в виде прямоугольной таблицы, состоящей из ячеек (пикселей). В каждой из них хранится набор чисел, характеризующий яркость трёх базисных цветов (красный, зелёный, синий), из которых складывается цвет пикселя. Целые числа хранятся в виде байтов: каждая двоичная запись состоит из восьми нулей и единиц, поэтому диапазон значений – от 0 до 255. Значение 0 означает отсутствие данного цвета в комбинации, значение 255 – яркость цвета максимальна. Примеры: $(0; 0; 0)$ – чёрный пиксел, $(255; 255; 255)$ – белый, $(255; 0; 0)$ – красный, $(0; 100; 0)$ – тёмно-зелёный, $(200; 200; 0)$ – жёлтый.

При сложении двух изображений значение каждого пикселя изображения А суммируется с соответствующим пикселем изображения В. Следовательно, изображение становится ярче.

Вычитание двух изображений работает аналогично. Результирующие значения могут находиться за пределами допустимого диапазона значений пикселей. Это будет иметь место, когда одно изображение вычитается из другого с меньшими значениями пикселей. Здесь выгодно добавить определенное постоянное значение к уравнению (всему изображению).

Частным случаем вычитания двух изображений является абсолютная разница. Абсолютное значение разницы выделяет отсутствующие объекты, особенно те, значение яркости которых несколько отличается по сравнению с областью в ее положении на другом изображении.

Умножение двух изображений может, например, использоваться для выделения диапазонов яркости в изображении. Это можно сделать, используя последовательность умножений для создания прерывистой передаточной функции. Другим полезным приложением является маскировка изображения, т.е. умножение обычного изображения на изображение, значения которого равны только 0 или 1.

Таким образом, участки исходного изображения вырезаются (или окрашиваются в черный цвет) путем умножения их на 0, а оставшихся участков – на 1. Умножение должно быть нормализовано для получения результирующих изображений со значениями пикселей в диапазоне 0...1. После умножения значения масштабируются обратно в их исходный диапазон (например, 0 ... 255).

Большой класс практических задач можно решить «арифметически», если использовать монохромные, серые маски – изображения с оттенками от чёрного до белого.

Арифметика изображений имеет множество применений при обработке изображений как в качестве предварительного шага в более сложных операциях, так и сама по себе. Например, вычитание изображений может использоваться для обнаружения различий между двумя или более изображениями одной и той же сцены или объекта.

Именно на арифметических операциях основана работа компьютерных программ с растровыми изображениями, таких как Photoshop или инструментов для обработки фотографий.

Арифметика изображений широко применяется в области компьютерного зрения, обработки изображений, компьютерной графики и машинного обучения. Она позволяет решать различные задачи, такие как улучшение качества изображений, сегментация изображений, распознавание образов и многое другое.

Однако она может быть использована для создания фейковых изображений, которые могут быть использованы для манипуляции и обмана. Это вызывает этические вопросы, поэтому данный вопрос необходимо контролировать.

Список литературы:

1. Андреев Н. Н., Коновалов С. П., Панюнин Н. М. Математическая составляющая. – 2-е изд., расш. и доп. – М.: Фонд «Математические этюды», 2019. – 367 с.

Дождикова В. А.
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 6 д класс
Научный руководитель:
учитель математики Завалишина Е.Ю.,
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»
Республика Марий Эл

Моя школа в координатах

Выбранная тема **актуальна**, поскольку система координат позволяет определять положение и перемещение точки в пространстве, что позволяет: 1) ориентироваться на местности; 2) определять местонахождение объектов; 3) определять географические координаты местоположения в различных ситуациях.

Целью работы является определение координат лицея №11 им. Т.И. Александровой г. Йошкар-Олы Республики Марий Эл.

Для этого необходимо решить следующие **задачи**: 1) рассмотреть историю возникновения систем координат; 2) исследовать методику определения географических координат; 3) найти координаты лицея в местной системе координат МСК-12.

Гипотеза: координаты объекта можно определить с помощью математики и географии.

Под местной системой координат понимают условную систему координат, установленную в отношении ограниченной территории, не превышающей территорию субъекта Российской Федерации. Начало отсчета координат и ориентировка осей координат местной системы смещены по отношению к началу отсчета координат и ориентировки осей координат единой государственной системы координат, используемой при осуществлении геодезических и картографических работ.

Местные системы координат устанавливаются для проведения геодезических и топографических работ при инженерных изысканиях, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, межевании земель, ведении кадастра и осуществлении иных специальных работ.

Для определения координат лицея № 11 использована местная система координат Республики Марий Эл – МСК-12.

Для этого воспользовались топографической съемкой местности в масштабе 1:500 (1см = 5м, 1мм = 0,5м) с нанесенной на нее координатной сеткой системы МСК-12.

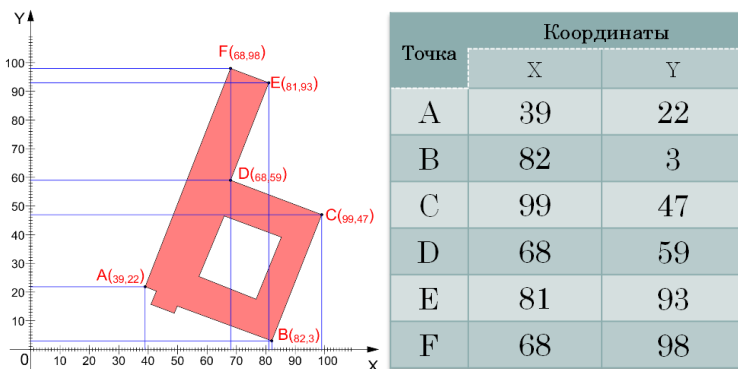


Рисунок 1. Топографическая съемка местности

Определены расстояния в метрах по осям координат X и Y от угловых точек школы до точки координатной сетки с координатами: $X = 1\,271\,100$ м; $Y = 364\,500$ м, условно принятой за начальную точку отсчета. Затем вычислены координаты угловых точек школы в системе координат МСК-12, прибавив к координатам начальной точки отсчета полученные расстояния.

Таблица 1

Точка	Координаты	
	X	Y
A	1 271 139	364 522
B	1 271 182	364 503
C	1 271 199	364 547
D	1 271 168	364 559
E	1 271 181	364 593
F	1 271 168	364 598

Таким образом, определены координаты школы в местной системе координат МСК-12. Данные координаты можно использовать для внесения в Единый государственный реестр недвижимости Российской Федерации (ЕГРН) сведения о местоположении здания школы.

Список литературы:

1. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Кириллов А.А. Метод координат. – М.: Наука, 1973. – 88 с.
2. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Издательство АСТ, 2019. – 703 с.

Емельянова Т.Ю.
Школа № 27, 5а класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель Ласточкина Е.В. Школа №27, г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Математика в айкидо

В обычной жизни математику можно использовать везде и всегда. Математика используется во всех видах спорта, в том числе и в айкидо. Мне нравится данный вид спорта. Вот поэтому для меня актуально разобраться в применении математики в айкидо.

Айкидо (яп. 合気道 айкидо) – современный японский комплекс физических и духовных практик, созданный Морихэем Уэсибой как синтез его исследований боевых искусств, философии и религиозных убеждений. Сегодня айкидо-это современная система самозащиты, использующая энергию нападающего, а также развивающийся вид боевого искусства.

Цель проекта: изучить взаимосвязь между математикой и айкидо.

Задачи проекта:

- изучить применение математики в айкидо;
- представить практическую часть.

Гипотеза: использование математических знаний помогает выбрать форму и пояс для айкидо, поможет в построении татами для проведения занятий айкидо, а так же видеть геометрическую структуру и гармонию в хаосе и конфликтах, которые нас окружают.

Математика в айкидо применяется при выборе формы. Экипировка для восточных единоборств всегда подбирается по росту. Большинство производителей указывают на маркировках именно этот параметр.

Татами (畳) – это разновидность коврика, используемого в качестве напольного покрытия в помещениях. Оно состоит из нескольких матов, имеющих размеры 1 м на 1 м. Стороны татами длиной 10м с двухметровым дополнением по всем сторонам, полоса шириной в один метр должна быть иного цвета относительно основной площадки.

В классическом айкидо не существует цветной градации боевого исполнения. Цветовое разделение пришло к нам из Франции. Внедрение европейских элементов в японское искусство объясняется стремлением и мотивацией учащихся. Длинный тканевый пояс, может быть вдвое длиннее тела человека. В зависимости от роста человека и окружности

талии длина поясов айкидо обычно варьируется от 215 см до 315 см.

Степени Айкидо – это прежде всего оценка того, насколько айкидока продвинулся вперёд на пути своего лично развития. Два раза в год ученики секции проходят экзамен на степень «кю». После прохождения данного экзамена ученики получают свидетельство об аттестации ученика на соответствующую степень, которое прямоугольной формы и имеет размеры листа А4.

Айкидо учит видеть геометрическую структуру и гармонию в хаосе и конфликтах, которые нас окружают. Три геометрические фигуры ответной реакции на конфликт – это треугольник, круг и квадрат. Треугольник – это вход. Он символизирует способность войти внутрь атаки, избегая опасности. Круг – символ центра и правильного, кругового движения, в которое вовлекается противник. Квадрат – символ стабильности и контроля.

Для исследования данной гипотезы в марте 2024 г. в группе было проведено анкетирование (опрос). В нем участвовало 26 человек.

В результате проведенного анкетирования было выяснено, что большинство опрошенных учеников смогут подобрать себе кимоно и пояс для занятий айкидо. Так же выяснили, что занятие айкидо положительно влияют на успехи в математике.

В первой главе рассмотрено применение математики в айкидо. Были изучены факторы для правильного выбора формы для занятий айкидо, размеры татами, длина пояса, а также основные математические фигуры айкидо.

Во второй главе представлена практическая часть. Было проведено анкетирование среди участников секции «Айкидо».

Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что она поможет в выборе правильной формы для тех, кто хочет заниматься айкидо, выборе длины пояса, а также гармонию в хаосе и конфликтах.

Поэтому следует считать, что гипотеза, цели и задачи работы выполнены в полном объеме.

Список литературы:

1. <http://rmtf.ru/documents/18634#>
2. <http://olympionshop.ru/size-chart/size-chart-sportswear/>
3. Правила вида спорта айкидо (утв. приказом Минспорта России от 19.02.2018 №154).
4. <https://aikido-metod.ru/2021/09/krug-kvadrat-i-treugolnik-ajkido/>

Кажаева Д. И.

МОУ «Мамасевская средняя общеобразовательная школа»
Волжского муниципального района Республики Марий Эл,

5 класс

Научный руководитель:

учитель физики высшей квалификационной категории

Александрова Л. Н., МОУ «Мамасевская СОШ»

Республика Марий Эл

Признаки делимости натуральных чисел

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что знание и использование признаков делимости натуральных чисел значительно упрощает многие вычисления, тем самым экономит время, а также предупреждает вычислительные ошибки, которые можно сделать при выполнении действий деления. Данная исследовательская работа будет полезной для учащихся при подготовке к контрольным работам и к олимпиадам, а в будущем при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ по математике.

Цель: получить новые знания о признаках делимости натуральных чисел. Для достижения цели были определены **задачи:** 1) изучить историю возникновения признаков делимости натуральных чисел; 2) проверить признаки делимости чисел на 6, 8, 11, 15, 19, 25 и т. д.

Признак делимости – это правило, по которому можно определить, делится ли одно натуральное число на другое.

Признак делимости на 2. Число делится на 2 тогда, когда его последняя цифра делится на 2, то есть является чётной.

Признак делимости на 3. Число делится на 3, когда сумма его цифр делится на 3.

Признак делимости на 5. Число делится на 5 тогда, когда оно оканчивается на 0 или на 5.

Признак делимости на 9. Число делится на 9, когда сумма его цифр делится на 9. Например, сумма цифр числа 12345678 есть $1+2+3+4+5+6+7+8 = 36$, делится на 9. Значит, число делится на 9.

Признак делимости на 6. Число делится на 6 в том и только в том случае, если оно чётное и сумма его цифр делится на 3.

Признак делимости на 8. **Признак 1.** Число делится на 8 только в том случае, если его последние три цифры образуют число, делящееся на 8. Например, 12 224 делится на 8 т.к. $224 : 8 = 28$. **Признак 2.** трёхзначное число делится на 8 тогда и только тогда, когда число единиц, сложенное

с удвоенным числом десятков и учетверённым числом сотен, делится на 8. Например, 952 делится на 8, так как на 8 делится $9 \cdot 4 + 5 \cdot 2 + 2 = 48$.

Деление на 4 и на 25. Если две последние цифры нули или выражают число, делящееся на 4 или (и) на 25, то число делится на 4 или (и) на 25. Например, число 1500 делится на 4 и 25, т. к. оно оканчивается двумя нулями.

Признак делимости на 11. **Признак 1.** Если разность между суммой цифр, стоящих на чётных местах и суммой цифр, стоящих на нечётных местах делится на 11, то и число делится на 11. Например, число 593868 делится на 11, т.к. $9 + 8 + 8 = 25$, а $5 + 3 + 6 = 14$, их разность равна 11, а 11 делится на 11. **Признак 2.** Число делится на 11 тогда и только тогда, когда на 11 делится сумма чисел, образующих группы по две цифры, начиная с единиц. Число 279609 делится на 11, так как $27 + 96 + 09 = 132$, $01 + 32 = 33$ делится на 11.

Признак делимости на 12. Число делится на 12 тогда и только тогда, когда две последние цифры делятся на 4 и сумма цифр делится на 3; т.к. $12 = 4 \cdot 3$, т.е. число должно делиться на 4 и на 3.

Признак делимости на 13. **Признак 1.** Число делится на 13 тогда и только тогда, когда на 13 делится знакопеременная сумма чисел, образованных последовательными тройками цифр данного числа. Например, рассмотрим число 354862625. Имеем $625 - 862 + 354 = 117$ делится на 13; $117 : 13 = 9$, значит, и число 354862625 делится на 13. **Признак 2.** Число делится на 13 тогда, когда сумма числа десятков с учетверенным числом единиц делится на 13. Например, число 338 делится на 13, так как $33 + 8 \cdot 4 = 33 + 32 = 65$ делится на 13.

Признак делимости на 14. Число делится на 14 тогда и только тогда, когда оно делится на 2 и на 7.

Признак делимости на 15. Число делится на 15 тогда и только тогда, когда оно делится на 3 и на 5.

Признак делимости на 17. **Признак 1.** Число делится на 17 тогда, когда модуль разности числа десятков и пятикратного числа единиц делится на 17. Например, число 646 делится на 17, так как $|64 - 5 \cdot 6| = |64 - 30| = 34$ делится на 17. **Признак 2.** Число делится на 17 тогда: когда модуль суммы числа десятков и числа двенадцать умноженной на количество единиц делится на 17. Например, число 918 делится на 17, так как $|91 + 12 \cdot 8| = |91 + 96| = 187$; $|18 + 12 \cdot 7| = |18 + 84| = 102$; $|10 + 12 \cdot 2| = 34$ делится на 17.

Список литературы:

1. Воробьев В.Н. Признаки делимости. — М.: Наука, 1988. — 96 с.

Кейль Я. В.

Медведевская СОШ № 2, 6 б класс, п. Медведево

Научный руководитель:

ст. преподаватель Сусанина С. Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Палиндромы и репьюниты

Многие ученики среднего звена школы считают математику скучной наукой. Как правило, они опасаются трудных задач и больших вычислений. Выбранная тема не случайна: она расширяет кругозор, знания в математике и помогает решать олимпиадные задачи. При проведенном исследовании среди учеников 6 класса школы оказалось, что из 29 человек только 8 человек слышали слово «палиндром», но никто из них не знает, что оно обозначает.

Цель работы – познакомиться с числами палиндромами и репьюнитами, выявить их особенности и возможность использования на уроках математики, а также расширить кругозор учащихся.

Палиндром (от древнегреческого языка) – число, буквосочетание, слово или текст, одинаково читающееся в обоих направлениях. Например, всем известный палиндром «А Роза упала на лапу Азора».

Числа-палиндромы являются подмножеством множества натуральных чисел. Они читаются одинаково справа налево и слева направо. Например, 353, 9779, 75457, 23688632 и т.д. Палиндром можно получить из любого натурального числа («гипотеза о палиндромах») следующим образом: 1) берем число; 2) переворачиваем его; 3) находим сумму; 4) переворачиваем его; 5) находим сумму; 6) повторяем до тех пор, пока не получим число-палиндром. Например, возьмем число 76: $76+67 = 143$, $143+341 = 484$ – палиндром.

Если рассматривать палиндромы только в семействе простых чисел, то они имеют ряд закономерностей:

1) существует единственный простой палиндром с четным числом цифр – 11;

2) 26 – наименьшее число не палиндром, квадрат которого является палиндромом: $26^2 = 676$;

3) первой и последней цифрой простого палиндрома могут быть только 1, 3, 7 или 9;

4) среди простых палиндромов есть пары, у которых средняя цифра отличается на 1: 181 и 191, 373 и 383, 787 и 797, 919 и 929, 94849 и 94949;

5) пары чисел – «перевертышей» 13 и 31 и 113 и 311 при возведении в квадрат дают также пары «перевертышей»: 169 и 961 и 12769 и 96721;

6) самый большой простой палиндром, найденный с помощью компьютера на сегодняшний день, состоит из 1888529 цифр (2021 г.).

Пример 1. Найдите все пары двузначных чисел, чтобы результат их сложения не менялся в результате прочтения суммы справа налево, т.е.

$$x_1y_1 + x_2y_2 = y_2x_2 + y_1x_1.$$

Решение. $x_1y_1 = 10x_1 + y_1$, $x_2y_2 = 10x_2 + y_2$, тогда

$(10x_1 + y_1) + (10x_2 + y_2) = (10y_2 + x_2) + (10y_1 + x_1)$. Раскрыв скобки, получим $9x_1 + 9x_2 = 9y_1 + 9y_2$. Отсюда получим $x_1 + x_2 = y_1 + y_2$. То есть, сумма первых цифр должна быть равна сумме вторых цифр. Например, $84+15=51+48$, $38+72=27+83$,....

Репьюниты – натуральные числа, состоящие только из единиц, обозначаются R_n ; $R_1 = 1$, $R_2 = 11$, $R_3 = 111$,... Они являются частным случаем палиндромов и обладают рядом удивительных свойств:

1) среди репьюнитов найдено пока только 11 простых чисел: 2, 19, 23, 317, 1031, 49081, 86453, 109297, 270343, 5794777, 8177207 (индексы репьюнитов); 2) произведение любых двух репьюнитов – палиндром.

Например, $11 \cdot 11 = 121$, $1111 \cdot 111 = 123321$.

Итак, палиндромы и репьюниты являются удивительными натуральными числами, которые обладают уникальными свойствами и еще не до конца изучены. Палиндромы встречаются не только в математике, но и в других сферах жизни человека (рис. 1) и могут помочь ученикам развить интерес к познавательной деятельности, улучшить мышление и воображение.

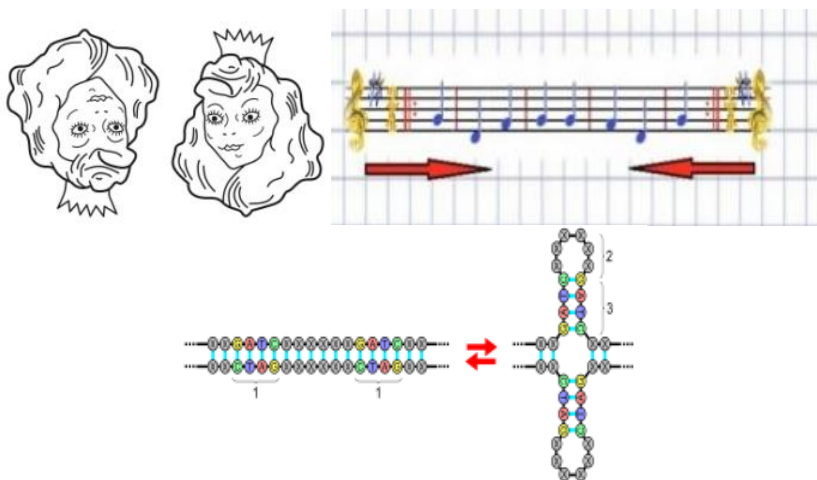


Рисунок 1. Палиндромы

Список литературы:

1. Федин С.Н. Палиндроматика // Математика для школьников. – 2005. – № 1. – С. 54.
2. Кордемский Б.А., Ахадов А.А. Удивительный мир чисел: Матем. головоломки и задачи для любознательных: Кн. для учащихся. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.», 1996. – 159 с.

УДК 519.17

Козлова С. А.

МАОУ СОШ № 15, 7 б класс, г. Балашиха

Научный руководитель:

учитель математики Левина М.И.,

МАОУ СОШ № 15, г. Балашиха

Московская область

Задачи нахождения оптимального маршрута

Актуальность. В практических приложениях имеет большое значение задача о нахождении кратчайшего пути между двумя вершинами связного неориентированного графа. К такой задаче сводятся многие задачи выбора наиболее экономичного (с точки зрения расстояния или времени, или стоимости) маршрута на имеющейся карте дорог и т.п.

Цель работы – исследование транспортных путей Московской области. **Задачи:** 1) рассмотреть некоторые маршруты Московской области; 2) по данным маршрутов составить новые маршруты между городами; 3) найти оптимальные маршруты между городами.

Задача о кратчайшем пути на графе в общем виде может быть сформулирована следующим образом. Дан неориентированный граф $G(X, U)$. Каждому ребру этого графа приписано некоторое число $l(u) \geq 0$, называемое длиной ребра. Требуется для двух произвольных вершин a и b графа G найти путь, причем такой, чтобы его полная длина была наименьшей.

Общее правило для нахождения кратчайшего пути в графе состоит в том, чтобы каждой вершине x_i приписать индекс λ_i , равный длине кратчайшего пути из данной вершины в конечную. Приписывание индексов вершинам в случае графа с ребрами произвольной длины производится в следующем порядке.

1. Каждая вершина x_i помечается индексом λ_i . Первоначально конечной вершине x_0 приписывается индекс $\lambda_0 = 0$. Для остальных вершин предварительно полагаем $\lambda_0 = \infty$ ($i \neq 0$).

2. Ищем такую дугу (x_i, x_j) , для которой $\lambda_j - \lambda_i > l(x_i, x_j)$ и заменяем индекс λ_j индексом $\lambda_j' = \lambda_i + l(x_i, x_j) < \lambda_j$. Продолжаем этот процесс замены индексов до тех пор, пока остается хотя бы одна дуга, для которой можно уменьшить λ_i .

Рассмотрим в качестве примера сеть автомобильных дорог Московской области. В таблице указаны расстояния между городами.

№	Населенный пункт	№	Населенный пункт	Расстояние, км
1	Ногинск	4	Щелково	39
1	Ногинск	2	Реутов	54
1	Ногинск	3	Балашиха	34
2	Реутов	6	Москва	18
2	Реутов	3	Балашиха	9
3	Балашиха	6	Москва	21
4	Щелково	3	Балашиха	18
4	Щелково	5	Пушкино	25
5	Пушкино	7	Долгопрудны	42
6	Москва	7	Долгопрудны	28
6	Москва	9	Одинцово	28

6	Москва	8	Химки	22
7	Долгопрудны й	8	Химки	11
8	Химки	1 0	Зеленоград	22
9	Одинцово	1 0	Зеленоград	50

Задача: определить оптимальный маршрут из города Ногинск до Зеленограда. В следующей таблице представлен алгоритм расчета.

Шаг	Метки	Ногинск 1	Реутов 2	Балашиха 3	Щелково 4	Пушкино 5	Москва 6	Долгопрудный 7	Химки 8	Одинцово 9	Зеленоград 10
1	L	0									
	Q										
2	L		54	34	39						
	Q		1	1	1						
3	L		43		39		55				
	Q		3		1		3				
4	L		43			64	55				
	Q		3			4	3				
5	L					64	55				
	Q					4	3				
6	L					64		83	77	83	
	Q					4		6	6	6	
7	L							83	77	83	
	Q							6	6	6	
8	L							83		83	99
	Q							6		6	8
9	L									83	99
	Q									6	8
10	L										99
	Q		3	1	1	4	3	6	6	6	8

В таблице определено кратчайшее расстояние от города Ногинск до всех городов Московской области, указанных в таблице.

Метки	Ногинск 1	Реутов 2	Балашиха 3	Щелково 4	Пушкино 5	Москва 6	Долгопрудный 7	Химки 8	Одинцово 9	Зеленоград 10
L	0	43	34	39	64	55	83	77	83	99
Q		3	1	1	4	3	6	6	6	8

Список литературы:

1. Майника, Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 323 с.

Копрова А. М.

«Лицей-интернат п. Ургакш» 10 в класс, Советский район

Научный руководитель:

учитель математики Долгирева Л. Б.,

«Лицей-интернат п. Ургакш», Советский район

Республика Марий Эл

Методика решения задач с параметром

Представление о значимости задач с параметрами и идеологией их решения можно получить при решении физических задач «в общем виде». В этом случае в условии задачи перечисляются физические величины, которые считаются известными (параметры), а найти требуется некоторую величину (неизвестное) для всех физически допустимых значений известных величин.

Параметром называют независимую фиксированную переменную, которая при решении задачи считается известной. Ее значение может принадлежать множеству действительных чисел или заданному подмножеству множества действительных чисел. Решить задачу с параметром означает, дать на нее ответ при всех допустимых в задаче значениях параметра или дать множество значений параметра, при которых задача имеет ответ, удовлетворяющий заданному в задаче требованию.

Основные типы задач с параметрами.

1. Уравнения, неравенства и их системы, которые надо решить для любого значения параметра или для всех значений параметра из данного множества.

2. Уравнения, неравенства и их системы, для которых требуется определить количество решений в зависимости от параметра или множество значений параметра, при которых задача имеет заданное число решений.

3. Уравнения, неравенства и их системы, для которых требуется найти множество значений параметра, при которых решение задачи обладает некоторым заданным свойством: 1) содержит заданный промежуток; 2) множество решений является подмножеством множества решений другой задачи и т.д. Довольно часто встречаются задачи с параметрами, в которых вместо уравнения (неравенства, системы) рассматривается некоторая функция.

Основные методы решения задач с параметрами.

1. Аналитический метод. Метод заключается в использовании стандартных процедур, применяемых для решения аналогичных задач без параметра. Как правило, данный способ является наиболее трудным.

2. Графический метод. Задача с переменной x и параметром a решается с помощью построения линий или областей в координатах Oxy или Oxa . Метод нагляден и удобен по сравнению с другими методами.

3. Решение задачи относительно параметра. Способ удобен, если аналитическое решение задачи относительно a , является более простым.

Задача. Найти число решений уравнения $|x - 1| = ax$ в зависимости от параметра a .

Решение. При решении задачи с параметром аналитическим способом применяются те же методы, которые используются при решении аналогичных заданий без параметров. Выражение, записанное под знаком модуля, обращается в 0 при $x = 1$. Решим данное уравнение при $x \in [1; +\infty)$. Выражение, записанное под знаком модуля, является неотрицательным и тогда $|x - 1| = x - 1$. Получим: $x - 1 = ax$, $ax - x = -1$, $(a - 1)x = -1$. При $a = 1$ получаем уравнение $0 = -1$. В данном случае, уравнение не имеет решений. Решая уравнение с модулем, после получения корня должны еще проверить, принадлежит ли он рассматриваемому промежутку. Очевидно, что при наличии параметра, найденный корень при некоторых значениях параметра не будет принадлежать рассматриваемому промежутку, а при некоторых не будет. Найдем все значения параметра a при которых $1/(1-a) \in [1; +\infty)$. Для этого решим неравенство $1/(1-a) \geq 1$; $1 + 1/(a-1) \leq 0$; $a/(a-1) \leq 0$.

Таким образом, уравнение имеет корень $x = 1/(1-a)$ при $a \in [0; 1)$.

Решим данное уравнение при $x \in (-\infty; 1)$. Выражение, записанное под знаком модуля, является отрицательным и тогда $|x - 1| = -(x - 1) = 1 - x$. Получим: $1 - x = ax$; $ax + x = 1$; $(a + 1)x = 1$. При $a = -1$ получаем уравнение $0 = 1$. Уравнение не имеет решений. При $a \neq -1$ имеем $x = 1/(a+1)$. Найдем все значения параметра a , при которых $1/(a+1) \in (-\infty; 1)$. Для этого решим неравенство $1/(a+1) < 1$ или $a/(a+1) > 0$. Уравнение имеет корень $x = 1/(a+1)$ при $a \in (-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$. Имеем, что $x = 1/(1-a)$ при $a \in [0; 1)$ и $x = 1/(a+1)$ при $a \in (-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$.

Ответ: 1) уравнение не имеет решений при $a \in [-1; 0)$; 2) уравнение имеет одно решение при $a \in (-\infty; -1) \cup \{0\} \cup [1; +\infty)$; 3) уравнение имеет два решения при $a \in (0; 1)$.

Список литературы:

1. Шестаков С.А. ЕГЭ 2018. Математика. Задачи с параметром. Задача 18 (профильный уровень) / Под ред. И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2018. – 288 с.

Кропотова Ю. А.
МБОУ «СОШ № 27 г. Йошкар-Олы», 10 а класс
Научный руководитель:
учитель математики Крутских Л. П.,
МБОУ «СОШ № 27 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

Устные способы решения квадратных уравнений

Теория уравнений занимает ведущее место в алгебре и математике в целом. Значимость ее заключается не только в теоретическом значении для познания естественных законов, но и служит практическим целям.

Большинство жизненных задач сводится к решению различных видов уравнений, и чаще это уравнения квадратного вида.

Квадратным уравнением называют уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$, где коэффициенты a, b, c – любые действительные числа, причем $a \neq 0$.

Одним из способов решения квадратных уравнений является использование теоремы Виета.

Теорема Виета. Пусть квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ имеет корни x_1 и x_2 (допускается и случай $x_1 = x_2$ при $D = 0$). Тогда справедливы формулы Виета: $x_1 + x_2 = -b/a$, $x_1 \cdot x_2 = c/a$.

Теорему Виета удобно использовать для проверки корней, вычисленных с помощью формул. С помощью формул Виета можно искать и корни уравнений.

Обратная теорема Виета. Пусть числа a, b, c, x_1 и x_2 связаны соотношениями $x_1 + x_2 = -b/a$, $x_1 \cdot x_2 = c/a$. Тогда x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$.

Для решения полного квадратного уравнения по теореме Виета нужно разделить всё уравнение на коэффициент a . Для приведенного квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$, если x_1 и x_2 – корни, то $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$. По коэффициентам p и q можно определить знаки корней.

Если свободный член q приведенного квадратного уравнения положителен, то уравнение имеет два одинаковых по знаку корня. Если $p > 0$, то оба корня отрицательны, если $p < 0$, то оба корня положительны.

Если свободный член q приведенного квадратного уравнения отрицателен, то уравнение имеет два различных по знаку корня, причем больший по модулю корень будет положителен, если $p < 0$, или отрицателен, если $p > 0$. Подбор корней с помощью формул Виета

проходит лишь тогда, когда корни «хорошие» (то есть когда дискриминант является точным квадратом).

Рассмотрим решение уравнений способом «переброски».

Рассмотрим квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, где $a \neq 0$. Умножая обе его части на a , получаем уравнение $a^2x^2 + abx + ac = 0$. Пусть $ax = y$, откуда $x = y/a$; тогда приходим к уравнению $y^2 + by + ac = 0$, равносильному данному. Корни y_1 и y_2 найдем с помощью теоремы Виета и окончательно имеем: $x_1 = y_1/a$ и $x_2 = y_2/a$. При этом способе коэффициент a умножается на свободный член, как бы «перебрасывается» к нему, поэтому его называют способом «переброски». Этот способ применяют, когда легко можно найти корни уравнения, используя теорему Виета.

Пример 1. Решить квадратное уравнение $2x^2 - 11x + 15 = 0$.

Решение. «Перебросим» коэффициент 2 к свободному члену, в результате получим уравнение $y^2 - 11y + 30 = 0$. Согласно теореме Виета имеем $y_1 = 5$; $x_1 = 5/2$; $x_1 = 2,5$; $y_2 = 6$; $x_2 = 6/2$; $x_2 = 3$.

Можно также устно решить квадратное уравнение, если воспользоваться свойствами квадратного уравнения. Пусть дано квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, где $a \neq 0$.

Если $a + b + c = 0$ (т.е. сумма коэффициентов равна нулю), то $x_1 = 1$, $x_2 = c/a$.

Доказательство. Разделим обе части уравнения на $a \neq 0$, получим приведенное квадратное уравнение $x^2 + bx/a + c/a = 0$. Согласно теореме Виета $x_1 + x_2 = -b/a$, $x_1 \cdot x_2 = c/a$. По условию имеем $a + b + c = 0$, откуда $a + c = -b$. Таким образом, $x_1 + x_2 = -b/a = (a + c)/a = 1 + c/a$; $x_1 \cdot x_2 = c/a$. Тогда $x_1 = 1$, $x_2 = c/a$, что и требовалось доказать.

Если $a - b + c = 0$ или $a + c = b$, то $x_1 = -1$, $x_2 = -c/a$.

Данный метод рационально применять к квадратным уравнениям с большими коэффициентами.

Пример 2. Решить квадратное уравнение $345x^2 - 137x - 208 = 0$.

Решение. Так как $a + b + c = 0$ ($345 - 137 - 208 = 0$), то имеем $x_1 = 1$, $x_2 = c/a = -208/345$.

Пример 3. Решить квадратное уравнение $132x^2 + 247x + 115 = 0$.

Решение. Так как $a - b + c = 0$ ($132 - 247 + 115 = 0$), то имеем $x_1 = -1$, $x_2 = -c/a = -115/132$.

Список литературы:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. Под ред. М.И. Сканави. – М.: Мир и Образование, 2013. – 608 с.

2. Кравцев С. В., Макаров Ю.Н., Максимов В.Ф., Нараленков М.И., Чирский В.Г. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.

УДК 519.1

Кулалаев Д. И.

МБОУ Лицей № 28, 10 б класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Киселева Е.В., МБОУ Лицей № 28

Республика Марий Эл

Алгоритм Дейкстры

Алгоритм Дейкстры является одним из основных и широко применяемых алгоритмов для решения задач на графах, включая поиск кратчайшего пути во многих приложениях, таких как маршрутизация сетевых пакетов, планирование маршрутов в транспортных системах, оптимизация процессов и т.д. Алгоритм Дейкстры разработан для нахождения кратчайшего пути между заданным исходным узлом и любым другим узлом сети.

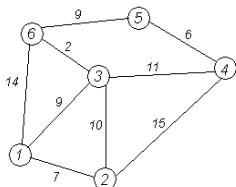
Каждой вершине из V сопоставим метку – минимальное известное расстояние от этой вершины до a . Алгоритм работает пошагово – на каждом шаге он «посещает» одну вершину и пытается уменьшать метки. Работа алгоритма завершается, когда все вершины посещены.

Метка самой вершины a полагается равной 0, метки остальных вершин – бесконечности. Это отражает то, что расстояния от a до других вершин пока неизвестны. Все вершины графа помечаются как непосещённые.

Шаг алгоритма. Если все вершины посещены, алгоритм завершается. В противном случае, из ещё не посещённых вершин выбирается вершина u , имеющая минимальную метку. Рассматриваем всевозможные маршруты, в которых u является предпоследним пунктом. Вершины, в которые ведут рёбра из u , назовём соседями этой вершины. Для каждого соседа вершины u , кроме отмеченных как посещённые, рассмотрим новую длину пути, равную сумме значений текущей метки u и длины ребра, соединяющего u с этим соседом. Если полученное значение длины меньше значения метки соседа, заменим значение метки

полученным значением длины. Рассмотрев всех соседей, пометим вершину **u** как посещённую и повторим шаг алгоритма.

Рассмотрим выполнение алгоритма на примере графа, показанного на рисунке. Пусть требуется найти кратчайшие расстояния от 1-й вершины до всех остальных.



Кружками обозначены вершины, линиями – пути между ними (рёбра графа). В кружках обозначены номера вершин, над рёбрами обозначен их вес – длина пути. Рядом с каждой вершиной обозначается метка –длина кратчайшего пути в эту вершину из вершины 1.

Первый шаг. Минимальную метку 0 имеет вершина 1. Её соседями являются вершины 2, 3 и 6. Первый по очереди сосед вершины 1 – вершина 2, потому что длина пути до неё минимальна. Длина пути в неё через вершину 1 равна сумме значения метки вершины 1 и длины ребра, идущего из 1-й в 2-ю, то есть $0 + 7 = 7$. Это меньше текущей метки вершины 2, бесконечности, поэтому новая метка 2-й вершины равна 7. Аналогичную операцию проделываем с двумя другими соседями 1-й вершины – 3-й и 6-й. Все соседи вершины 1 проверены.

Текущее минимальное расстояние до вершины 1 считается окончательным и пересмотру не подлежит.

Вычеркнем её из графа, чтобы отметить, что эта вершина посещена.

Снова пытаемся уменьшить метки соседей выбранной вершины, пытаемся пройти в них через 2-ю вершину. Соседями вершины 2 являются вершины 1, 3 и 4. Первый (по порядку) сосед вершины 2 – вершина 1. Но она уже посещена, поэтому с 1-й вершиной ничего не делаем. Следующий сосед – вершина 3, так как имеет минимальную метку. Если идти в неё через 2, то длина такого пути будет равна 17 ($7 + 10 = 17$). Но текущая метка третьей вершины равна 9, а это меньше 17, поэтому метка не меняется.

Ещё один сосед вершины 2 – вершина 4. Если идти в неё через 2-ю, то длина такого пути будет равна сумме кратчайшего расстояния до 2-й вершины и расстояния между вершинами 2 и 4, то есть 22 ($7 + 15 = 22$).

Поскольку $22 < \infty$, устанавливаем метку вершины 4 равной 22.

Алгоритм заканчивает работу, когда все вершины посещены.

Результат работы алгоритма: кратчайший путь от вершины 1 до 2-й составляет 7, до 3-й – 9, до 4-й – 20, до 5-й – 20, до 6-й – 11.

Список литературы:

1. Таха Х.А. Введение в исследование операций. 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 912 с.

УДК 514

Кутюков М. А.

ГБОУ РМЭ «Лицей им. М.В. Ломоносова», 9 а класс

Научный руководитель:

учитель математики Гайдукова Е. Л.,

ГБОУ РМЭ «Лицей им. М.В. Ломоносова»

Республика Марий Эл

Невозможные фигуры

Систематическое изучение невозможных фигур началось в середине XX века. В 1934 году Оскар Реутерсвард (Oscar Reutersvard) случайно создал свою первую невозможную фигуру – треугольник, составленный из девяти кубиков, но вместо того, чтобы что-то исправить, принялся создавать другие невозможные фигуры одну за другой. Даже такие простые объемные формы, как куб, пирамида, параллелепипед можно представить как комбинацию нескольких фигур, находящихся на разном расстоянии от глаза наблюдателя. «Невозможная фигура» – это выполненный на бумаге трехмерный объект, который не может существовать в действительности, но который, однако, можно видеть, как двухмерное изображение». Это один из видов оптических иллюзий, фигура, кажущаяся на первый взгляд проекцией обычного трёхмерного объекта, при внимательном рассмотрении которой становятся видны противоречивые соединения элементов фигуры. Создаётся иллюзия невозможности существования такой фигуры в трёхмерном пространстве.

Невозможные фигуры разделяются на два больших класса: одни имеют реальные трехмерные модели, а для других такие создать невозможно. Невозможные фигуры можно разделить на 4 группы.

Невозможный треугольник. Эта фигура появилась в 1958 году. Её авторы, отец и сын Лайонелл и Роджер Пенроузы, генетик и математик соответственно, определили этот объект как «трехмерную прямоугольную структуру». Она также получила название «трибар». С первого взгляда трибар кажется просто изображением равностороннего

треугольника. Но стороны, сходящиеся вверху рисунка, кажутся перпендикулярными. В тоже время левая и правая грани внизу тоже кажутся перпендикулярными. Если смотреть на каждую деталь отдельно, то она кажется реальной, но, в общем, эта фигура существовать не может. Она не деформирована, но при черчении были неправильно соединены правильные элементы.

Бесконечная лестница. Эту фигуру чаще всего называют «Бесконечной лестницей», «Вечной лестницей» или «Лестницей Пенроуза» – по имени ее создателя. Ее также называют «непрерывно восходящей и нисходящей тропой». Впервые эта фигура была опубликована в 1958 году. Перед нами предстает лестница, ведущая, казалось бы, вверх или вниз, но при этом, человек, шагающий по ней, не поднимается и не опускается. Завершив свой визуальный маршрут, он окажется в начале пути.

Космическая вилка. Следующая группа фигур под общим названием «Космическая вилка». С этой фигурой входим в самую сердцевину и суть невозможного. Может быть, это самый многочисленный класс невозможных объектов. Этот пресловутый невозможный объект с тремя (или с двумя?) зубцами стал популярен у инженеров и любителей головоломок в 1964 году. Если закрыть рукой верхнюю часть трезубца, то увидим вполне реальную картину – три круглых зуба. Если закрыть нижнюю часть трезубца, то тоже увидим реальную картину – два прямоугольных зубца. Но, если рассматривать всю фигуру целиком, то получается, что три круглых зубца постепенно превращаются в два прямоугольных. Таким образом, можно увидеть, что передний и задний планы данного рисунка конфликтуют. Кроме смены переднего и заднего планов в данном рисунке присутствует еще один эффект – плоские грани верхней части трезубца становятся круглыми в нижней. С практической точки зрения этот странный трезубец или механизм в виде скобы, абсолютно неприменим. Некоторые называют его просто «досадной ошибкой». Один из представителей аэрокосмической промышленности предложил использовать его свойства при конструировании межпространственного космического камертона.

Невозможные ящики. Еще один невозможный объект появился в 1966 году в Чикаго в результате оригинальных экспериментов фотографа доктора Чарльза Ф. Кокрана. «Волшебная» фотография этой фигуры была опубликована в июньском номере Scientific American magazine от 1966 года. Первоначально автор назвал ее «Свободным ящиком» и заявил, что она была «сконструирована для пересылки невозможных

объектов в большом количестве». Многие также замечали, что ящик вполне подходит для помещения в него разных шуток и других неопознанных объектов. «Сумасшедший ящик» – это вывернутый наизуанку каркас куба.

Список литературы:

1. Рутерсвард О. Невозможные фигуры / Пер. со швед. Е. Самуэльсон. – М.: Стройиздат, 1990. – 128 с.

УДК 517.27

Михадаров А. Г.
МРМТ, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
ст. преподаватель Михадарова О.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций

В современном мире, где математические задачи и анализ данных играют важную роль в различных областях, таких как экономика, финансы, инженерия и наука, решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций имеет высокую актуальность. Поиск наибольших и наименьших значений функций является фундаментальным аспектом математического моделирования и оптимизации; имеет практическое применение в решении реальных проблем; позволяет повысить эффективность работы в различных сферах деятельности.

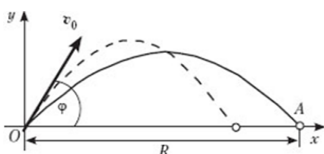
Цель работы – изучить основные методы и приемы решения задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций.

Один из методов решения задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций – это метод дифференциального исчисления, основанный на использовании производных функции. Данный метод позволяет находить точки экстремума функции, а также определять их тип. Наибольшим значением функции на отрезке называется самое большое из всех ее значений на этом отрезке, а наименьшим – самое маленькое из всех ее значений.

Правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[a, b]$: 1) найти все критические точки функции в интервале (a, b) и вычислить значения функции в этих точках; 2) вычислить значения

функции на концах отрезка при $x = a$, $x = b$; 3) из всех полученных значений выбрать наибольшее и наименьшее.

Задача. Дальность $R = |OA|$ полета снаряда в пустоте, выпущенного с начальной скоростью V_0 из орудия, наклоненного под углом φ к горизонту, вычисляется по формуле $R = v_0^2 \sin 2\varphi / g$, где g – ускорение силы тяжести. Найти угол φ , при котором дальность R будет наибольшей при данной начальной скорости V_0 .



Решение. Для определения наибольшего значения функции $R(\varphi) = \frac{v_0^2 \sin 2\varphi}{g}$ на отрезке $[0; \pi/2]$

необходимо найти критические точки функции $R(\varphi)$ в интервале $(0; \pi/2)$. Для этого производную функции $R'(\varphi) = \frac{2v_0^2 \cos 2\varphi}{g}$ необходимо приравнять к нулю и решить уравнение

относительно φ : $\frac{2v_0^2 \cos 2\varphi}{g} = 0$. Отсюда получим $2\varphi = \pi/2 + \pi k$ или $\varphi = \pi/4 + \pi k/2$, где $k \in \mathbb{Z}$.

Из полученных критических точек лишь одна, а именно $\varphi = \pi/4$ является точкой интервала $(0; \pi/2)$. Найдём значения функции в критической точке $\varphi = \pi/4$ и на концах отрезка $[a, b]$:

$$R\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4}\right) = \frac{v_0^2}{g}; \quad R(0) = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin(0) = 0; \quad R\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{2}\right) = 0.$$

Таким образом, сравнив полученные значения, получаем наибольшее значение: $R_{\text{наиб}} = R\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{v_0^2}{g}$.

Ответ: $\varphi = \frac{\pi}{4}$.

В заключение можно сказать, что решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций является важным инструментом в математике и её приложениях. Определение экстремума функции и методы его нахождения имеют большое значение в различных областях, таких как физика, экономика, биология и др.

Список литературы:

1. Ляхова Н.Е. Функциональные модели в задачах на нахождение наибольшего и наименьшего значений / Н.Е. Ляхова, И.В. Шевченко // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова, 2017. – С. 276 – 282.
2. Рыжкова И.Г. Методические рекомендации по решению текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций URL: <https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2015/11/21/metodicheskie-rekomendatsii-po-resheniyu-tekstovyh-zadach-na>
3. Дудко Н.Ю. Применение производной функции к решению прикладных геометрических и физических задач / Дудко Н.Ю., Долгих А.Д., Филоненко Т.П. // Наука и производство Урала. – 2018. – № 14. – С. 166 – 167.

УДК 514

Михайлов Р. В.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм, 10 а класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Мосунова Ж. И., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм
Республика Марий Эл

Бимедианы четырёхугольника. Теорема Вариньона

Актуальность: 1) дополнение и углубление изученных в курсе геометрии свойств; 2) повышение уровня пространственного воображения и уровня логической культуры; 3) помощь в подготовке к вступительным экзаменам и успешному участию в математических конкурсах и олимпиадах; 4) данная работа может быть использована для проведения практических занятий на элективных курсах с учащимися выпускных классов и при подготовке к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ.

Цель: изучить теорему Вариньона и научиться применять ее на практике для быстрого решения задач.

Задачи: 1) доказать теорему Вариньона и изучить следствия из этой теоремы; 2) выяснить практическое применение данной теоремы в задачах по геометрии школьной программы и в олимпиадных задачах; 3) решить задачи из школьного учебника стандартным способом и с помощью теоремы Вариньона. Сравнить время, затраченное на решение задач каждым из способов.

Параллелограмм Вариньона – параллелограмм, образованный путём последовательного соединения середин сторон выпуклого четырёхугольника. Бимедианы четырёхугольника – это отрезки, соединяющие середины противоположных сторон (диагонали параллелограмма Вариньона). Также в работе приведены основные следствия из данной теоремы, применяемые в решении задач.

Задача 1. Докажите, что середины сторон четырёхугольника являются вершинами параллелограмма.

Дано: $ABCD$ – четырёхугольник, $AK = KB$, $BL = LC$, $CM = MD$, $AN = ND$. Доказать: $KLMN$ – параллелограмм.

Доказательство: Проведем прямую AC и рассмотрим треугольник ABC . Имеем KL – средняя линия треугольника ABC . Следовательно, KL параллельна AC , $KL = AC/2$. Рассмотрим треугольник ADC , NM – средняя линия треугольника ADC . Следовательно, NM параллельна AC , $NM = AC/2$; KL параллельна AC , NM параллельна AC . Следовательно, KL параллельна NM . Имеем $KL = AC/2$, $NM = AC/2$, следовательно, $KL = NM$. $KLMN$ – параллелограмм (противоположные стороны равны и параллельны).

Новое доказательство: $KLMN$ – параллелограмм Вариньона (по определению).

Пример решения олимпиадной задачи.

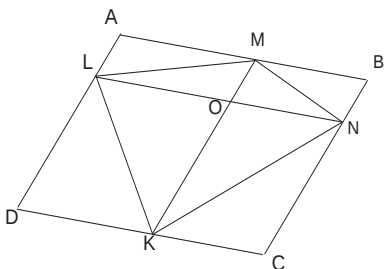
Задача 2. Докажите, что если диагонали четырёхугольника равны, то его площадь равна произведению средних линий.

Дано: $ABCD$ – четырёхугольник $AC = BD$. Доказать: $S_{ABCD} = KM \cdot LN$.

Доказательство: $KLMN$ – параллелограмм Вариньона. Так как $AC = BD$, то параллелограмм Вариньона является ромбом. Имеем $S_{KLMN} = KM \cdot LN/2$ (площадь ромба равна половине произведения его диагоналей). Тогда $S_{ABCD} = 2S_{KLMN} = KM \cdot LN$, что и требовалось доказать.

Задача 3. Докажите, что площадь параллелограмма, образованного прямыми, проходящими через вершины выпуклого четырёхугольника и параллельными его диагоналям, в два раза больше площади исходного четырёхугольника.

Решение.



$S_{ABCD} = S_{LMNK} + S_{LKD} + S_{ALM} + S_{BMN} + S_{KNC}$. Так как $AMOL$, $MONB$, $CKON$, $DKOL$ – параллелограммы, то $S_{ALM} = S_{MOL}$; $S_{BMN} = S_{MON}$; $S_{KNC} = S_{KON}$; $S_{LKD} = S_{LOK}$. Отсюда получаем, что $S_{ABCD} = 2S_{LMNK}$, что и требовалось доказать.

Выводы. Теорема Вариньона является хорошим инструментом в решении геометрических задач на тему «Четырёхугольники», так как может значительно сократить время решения. Знание данной теоремы и следствий из неё важно, так как задачи с её применением также могут встречаться на ЕГЭ и в олимпиадах.

Список литературы:

1. Вавилов В.В., Красников П.М. Бимедианы четырехугольника // Математика. 2006. – № 22. – С. 45 – 51.

УДК 514

Молотков Г. Ф.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм, 10 а класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Мосунова Ж. И.,

ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм

Республика Марий Эл

Экстремальные задачи по геометрии

Геометрия играет всё большую роль в познании мира. Посмотрите вокруг – всюду геометрия! Современные здания и космические станции, подводные лодки, интерьеры квартир – всё имеет геометрическую форму. Геометрия встречается во многих профессиях, без которых человечество не смогло обойтись: архитекторы, дизайнеры, конструкторы, строители и многие другие профессии. Но геометрические задачи часто сложны для решения.

Экстремальные задачи или задачи на нахождение наибольших и наименьших значений решаются в курсе алгебры старших классов при помощи производной. Вместе с тем, имеется важный класс геометрических экстремальных задач, при решении которых особую роль играет методика, при которой задачи разбиваются на подзадачи.

Цель исследования: 1) изучение теории вопроса экстремальных задач по геометрии; 2) установление прикладной направленности математических методов с задачами реального содержания; 3) развитие геометрических представлений и исследовательских способностей школьников, выходящих за рамки школьной программы.

Пример. Пусть на четыре завода $З_1, З_2, З_3, З_4$ требуется завезти сырье одинакового вида, которое хранится на двух складах $С_1, С_2$, соответственно в количествах 20 т и 25 т. Потребность данных заводов в сырье каждого соответственно равны: $З_1 - 8$ т; $З_2 - 10$ т; $З_3 - 12$ т; $З_4 - 15$ т. Расстояния от склада $С_1$ до заводов соответственно равны: $З_1 - 5$ км; $З_2 - 6$ км т; $З_3 - 4$ км; $З_4 - 10$ км. А расстояния от склада $С_2$ до заводов соответственно равны: $З_1 - 3$ км; $З_2 - 7$ км т; $З_3 - 3$ км; $З_4 - 7$ км. Требуется найти наиболее выгодный вариант перевозок, т. е. такой, при котором общее число тонно-километров наименьшее.

Решение. Составим математическую модель задачи. Количество сырья со склада $С_1$ на заводы $З_1, З_2, З_3$ обозначим через x, y, z . Заполним таблицу на основе этих данных.

Таблица 1

Склад	Кол-во сырья, перевезенное на заводы (т)			
	$З_1$	$З_2$	$З_3$	$З_4$
$С_1$	x	y	z	$20 - x - y - z$
$С_2$	$8 - x$	$10 - y$	$12 - z$	$x + y + z - 5$

Все величины, входящие в эту таблицу, неотрицательны, составим следующую систему неравенств:

$$\begin{cases} 20 - x - y - z \geq 0, \\ x + y + z - 5 \geq 0, \\ 8 - x \geq 0, \quad 10 - y \geq 0, \quad 12 - z \geq 0, \\ x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0. \end{cases}$$

Данная система задает некоторый многогранник, назовем его многогранником ограничений. Для нахождения общего числа тонно-километров умножим расстояния от складов до заводов на перевозимое

количество сырья и полученные результаты сложим. Общее число тонно–километров выражается формулой:

$$5x + 6y + 4z + 10(20 - x - y - z) + 3(8 - x) + 7(10 - y) + 3(12 - z) + 7(x + y + z - 5) = 295 - x - 4y - 2z.$$

Таким образом, задача сводится к отысканию наименьшего значения функции $F_{min} = 295 - x - 4y - 2z$. Так как $F_{max} = x + 4y + 2z$, то $F_{min} = 295 - F_{max}$. Поэтому для нахождения наименьшего значения F_{min} достаточно вычислить значения функции F_{max} в вершинах многогранника и выбрать из них наибольшее. Вычислив значения функции в вершинах многогранника, получим, что $F_{max} = 60$ в вершине $M(0, 10, 10)$. Значит, $x = 0$; $y = 10$; $z = 10$. Таким образом, наиболее выгодный вариант перевозок задается таблицей:

Таблица 2

Склад	Кол-во сырья, перевезенное на заводы (т)			
	z_1	z_2	z_3	z_4
C_1	0	10	10	0
C_2	8	0	2	15

Список литературы:

1. Прасолов В.В. Задачи по стереометрии: Учебное пособие. – М.: МЦНМО, 2010. – 352 с.
2. Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Геометрические оценки и задачи из комбинаторной геометрии. – М.: Наука, 1974. – 383 с.

УДК 512

Мошкина Е. А.

МАОУ «СОШ № 30 г. Йошкар-Олы», 6 а класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Микубаева Э.В., МАОУ «СОШ № 30 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Квадрат Пирсона в задачах на смеси и сплавы

Актуальность. Очень часто при решении задач приходится встречаться со случаями приготовления растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, смешением двух растворов

разной концентрации или разбавлением крепкого раствора водой. Задачи на смеси, растворы и сплавы входят в обязательный курс школьной математики и встречаются на ЕГЭ. В некоторых случаях можно провести достаточно сложный арифметический расчёт. Квадрат Пирсона – это механический способ, который позволяет рационально и экономно проводить вычисления при решении задач на концентрацию, что особенно ценно на ЕГЭ и ОГЭ.

Цель: изучить и раскрыть суть способа решения задач на сплавы и смеси, используя «квадрат Пирсона», сравнить данный способ решения с алгебраическим способом и сделать выводы.

Задачи: 1) изучить способ «квадрат Пирсона» при решении задач на смеси и сплавы; 2) провести исследование при решении задач на смеси и сплавы из сборников ОГЭ и ЕГЭ с помощью данного метода.

Пусть требуется приготовить раствор определенной концентрации. В распоряжении имеется два раствора с более высокой и менее высокой концентрацией, чем нужно. Сначала сформулируем и решим задачу в общем виде – составив таблицу. Допустим, имеется два раствора с концентрациями x_1 % и x_2 %, из которых требуется приготовить раствор с заданной концентрацией k %. Пусть m_1 – масса первого вещества, m_2 – масса второго вещества, тогда при смешивании общая масса смеси будет равна $m = m_1 + m_2$. При этом массовые доли растворенных веществ в данных растворах равны соответственно $0,01 \cdot x_1 \cdot m_1$ и $0,01 \cdot x_2 \cdot m_2$. Выполняется равенство: $0,01 \cdot k \cdot (m_1 + m_2) = 0,01 \cdot (x_1 \cdot m_1 + x_2 \cdot m_2)$

$$k(m_1 + m_2) = x_1 \cdot m_1 + x_2 \cdot m_2 \quad \text{или} \quad x_1 m_1 + x_2 m_2 = k m, \quad (1),$$

$$\text{откуда получаем уравнение: } m_1(k - x_1) + m_2 \cdot (k - x_2) = 0. \quad (2)$$

Применим другой подход. Построим квадрат и начертим обе его диагонали. Слева от квадрата рядом с его вершинами запишем одну над другой процентное содержание растворенного вещества в исходных растворах, а в его центре – процентное содержание вещества в смеси, которую нужно приготовить, и общую массу вещества. Внутри квадрата у соответствующих вершин запишем массы взятых растворов.

Выполним следующие действия. Умножим выражения, стоящие внутри и снаружи квадрата, рядом с верхней, а затем и нижней вершинами. Согласно формуле (1), их сумма равна произведению чисел, стоящих в центре квадрата. Вычтем вдоль каждой диагонали квадрата процентные содержания веществ и запишем у свободного конца диагонали, умножив их на соответствующие массы исходных растворов. Получим выражения: $(k - x_1) \cdot m_2$ и $(k - x_2) \cdot m_1$. По формуле (2) сумма этих выражений равна 0. Таким образом, получили механический способ

решения таких задач с помощью квадрата Пирсона. Аналогично решается задача и для смеси из трех и более сплавов.

Задача. Имеется два сосуда. Первый содержит 30 кг, а второй – 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 68% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 70% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

Решение. 1 способ (алгебраический). Пусть x – концентрация в 1 сосуде, y – концентрация во втором, тогда 30 x кг кислоты в 1 сосуде, а 20 y кг кислоты во втором, если растворы смешать: $30x + 20y = 0,68 \cdot 50$, если смешать равные массы (примем за 1 кг), то $x + y = 0,7 \cdot 2$.

Составим систему уравнений: $30x + 20y = 34$, $x + y = 1,4$. Получим $30 \cdot (1,4 - y) + 20y = 34$, $42 - 30y + 20y = 34$, $10y = 8$, $y = 0,8$, $x = 0,6$. Значит, в первом сосуде будет $0,6 \cdot 30 = 18$ кг кислоты.

2 способ («квадрат Пирсона»). Пусть процентное содержание вещества в первом растворе равно $x\%$, а во втором – $y\%$. При заполнении первого квадрата масса смеси равна $30 + 20 = 50$ (кг), а во втором – примем массы растворов равными 1 кг, тогда общая масса смеси равна $1 + 1 = 2$ (кг). Составим систему уравнений: $30x + 20y = 3400$, $x + y = 140$, откуда $x = 60$ (%). Масса кислоты, содержащейся в первом сосуде, равна 60 % от 30 кг, т. е. равна $0,6 \cdot 30 = 18$ (кг).

Список литературы:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. Под ред. М.И. Сканави. – М.: Мир и Образование, 2013. – 608 с.

УДК 512

Мухина М. А.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 11-3 класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А.,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Щеглова С.В.,

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»

Республика Марий Эл

Уравнения и неравенства с аркфункциями

Актуальность темы состоит в том, что задачи с аркфункциями в логическом смысле столь же естественны, как и логарифмические функции по отношению к показательным функциям. Однако в школьной

программе недостаточно времени уделяется изучению аркфункций. Следует подчеркнуть, что уравнения и графики с аркфункциями столь же разнообразны, как и соответствующие задачи с прямыми тригонометрическими функциями. Они могут быть дополнением к тригонометрии, а также помогут в развитии гибкости математического мышления.

1. Уравнения и неравенства, левая и правая части которых являются одноименными обратными тригонометрическими функциями. Решение уравнений и неравенств, левая и правая части которых представляют собой одноименные обратные тригонометрические функции различных аргументов, основывается на таком свойстве этих функций, как монотонность.

Пример 1. Решить уравнение $\arcsin(3x^2 - 4x - 1) = \arcsin(x + 1)$.

Решение. Уравнение равносильно системе

$$\begin{cases} 3x^2 - 4x - 1 = x + 1, \\ |x + 1| \leq 1, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x^2 - 5x - 2 = 0, \\ |x + 1| \leq 1. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} |x + 1| \leq 1, \\ x = 2, x = -1/3. \end{cases}$$

Отсюда $x = -1/3$.

Ответ: $x = -1/3$.

2. Решение уравнений и неравенств, левая и правая части которых представляют собой разноименные обратные тригонометрические функции. Эта группа задач является чуть более сложной по сравнению с предыдущей. При решении многих уравнений такого рода бывает целесообразно не обсуждать вопрос о равносильности преобразований, а сразу переходить к уравнению-следствию и после его решения делать необходимую проверку.

Пример 2. Решить уравнение $\arccos(7x + 5)/13 = \arcsin(4x + 1)/13$.

Решение. Имеем $((7x + 5)/13)^2 + ((4x + 1)/13)^2 = 1$. Получили уравнение $65x^2 + 78x - 143 = 0$. Решением этого уравнения являются значения $x = 1$, $x = -143/65$. Корень $x = -143/65$ является посторонним.

Ответ: $x = 1$.

3. Замена переменной. Некоторые уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции, можно свести к алгебраическим уравнениям, сделав соответствующую замену переменной. При этом следует помнить о естественных ограничениях на вводимую переменную, связанных с ограниченностью обратных тригонометрических функций.

Пример 3. Решить неравенство $\arccos^2 x - 3\arccos x + 2 \geq 0$.

Решение. Пусть $\arccos x = t$, $0 \leq t \leq \pi$. Тогда $t^2 - 3t + 2 \geq 0$. Решение неравенства $t \in (-\infty, 1] \cup [2, +\infty)$. Поскольку $0 \leq t \leq \pi$, то $2 \leq t \leq \pi$ или

$0 \leq t \leq 1$. Откуда $2 \leq \arccos x \leq \pi$ или $0 \leq \arccos x \leq 1$. Следовательно, $-1 \leq x \leq \cos 2$ или $\cos 1 \leq x \leq 1$.

Ответ: $x \in [-1; \cos 2] \cup [\cos 1; 1]$.

4. Использование свойств монотонности и ограниченности обратных тригонометрических функций. Решение некоторых уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции, основывается на таких свойствах этих функций, как монотонность и ограниченность.

Пример 4. Решить уравнение $\arcsin(x(x+y)) + \arcsin(y(x+y)) = \pi$.

Решение. Поскольку $\arcsin t \leq \pi/2$ при $|t| \leq 1$, то левая часть уравнения не превосходит $\pi/2 + \pi/2 = \pi$. Знак равенства возможен, если каждое слагаемое левой части равно $\pi/2$. Уравнение равносильно системе $\arcsin(x(x+y)) = \pi/2$, $\arcsin(y(x+y)) = \pi/2$. Отсюда получим систему $x(x+y) = 1$, $y(x+y) = 1$.

Ответ: $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right); \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}; -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$.

Список литературы:

1. Кравцев С. В., Макаров Ю.Н., Максимов В.Ф., Нараленков М.И., Чирский В. Г. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.
2. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. Под ред. М.И. Сканави. – М.: Мир и Образование, 2013. – 608 с.

УДК 519.862.6

Начвин Р. А.

студент ГБПОУ РМЭ «МРМТ», группа Ф-21, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Смирнова С. Ю., преподаватель ГБПОУ РМЭ «МРМТ»

Республика Марий Эл

Зависимость между полной учетной стоимостью основных фондов и инвестициями в основной капитал субъектов ПФО при помощи метода наименьших квадратов в 2023 г.

Эконометрика широко применяет в своих исследованиях средства и методы математической статистики. Упомянутые методы используются

для построения математических моделей изучаемых экономических процессов.

Простейшим видом математических моделей в эконометрике служит парная линейная регрессионная модель, с рассмотрения которой обычно начинается конкретное изложение материала в литературе по этой тематике.

Имеются следующие данные стоимости основных фондов и инвестиций в основной капитал субъектов Приволжского Федерального округа. Исходные данные представлены в таблице 1.

Построим линейное уравнение вида $y = a_0 + a_1 x$. Система нормальных уравнений для нахождения параметров линейной парной регрессии методом наименьших квадратов имеет следующий вид:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_i = \sum y_i, \\ a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 = \sum x_i y_i. \end{cases}$$

Система нормальных уравнений для рассматриваемого примера имеет вид:

$$\begin{cases} 14a_0 + 4830a_1 = 32101, \\ 4830a_0 + 3008352a_1 = 18329148 \end{cases}$$

Отсюда $a_0 = 428,002$; $a_1 = 5,406$. Следовательно, $y = 428,002 + 5,406x$.

Коэффициент регрессии $a_1 = 5,406$ означает, что при увеличении инвестиций в основной капитал на 1 млрд руб. полная учетная стоимость основных средств субъектов Приволжского федерального округа возрастет в среднем на 5,406 млрд руб.

Таблица 1

Наименование территории	Наличие основных фондов на конец года по остаточной балансовой стоимости по полному кругу организаций (млрд рублей), y	Инвестиции в основной капитал ПФО, млрд рублей, x
Республика Башкортостан	4 342	620,01
Республика Марий Эл	477	52,23
Республика Мордовия	595	74,09
Республика Татарстан	6 350	1180,45
Удмуртская Республика	1 574	166,32
Чувашская Республика	945	123,38
Пермский край	3 107	481,41
Кировская область	972	106,24
Нижегородская область	4 281	686,93

Оренбургская область	1 899	293,41
Пензенская область	1 413	121,81
Самарская область	3 460	516,57
Саратовская область	1 893	286,54
Ульяновская область	794	120,77
Итого	32 101	4 830

Подставляя в полученную регрессионную модель фактические значения факторного признака, можно получить расчетные значения результативного признака, приведенные в последней графе таблицы. Если нанести расчетные значения на график, то получится теоретическая линия регрессии, дающая наглядное представление об изучаемой взаимосвязи.

Список литературы:

1. Кендэл М.Д, Стьюарт А. Статистические выводы и связи. – М.: Наука, 1973. – 899 с.
2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. Кн. 1. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 366 с.
3. Доугерти Кристофер. Введение в эконометрику: Учеб. для студентов экон. специальностей вузов / Пер. с англ. [Е.Н. Лукаш и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2001. – 401 с.
4. Исмагилов И. И., Кадочникова Е. И., Костромин А. В. Эконометрика. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 235 с.
5. Эконометрика и экономико-математические методы и модели. В 2 ч. Ч.1: Эконометрика: учеб.-метод. пособие / О.А. Голда, Н.М. Матвейчук. – Минск: БГУИР, 2019. – 154 с.

УДК 512

Николаева С. А.

МБОУ «СОШ № 23 г. Йошкар-Олы», 10 а класс

Научный руководитель:

Николаева И.В., преподаватель математики,

Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Производная – как скорость протекания процесса

В работе производная представлена как скорость протекания процесса. Рассмотрены примеры решения физических задач с помощью производной. Тема данной работы сегодня весьма **актуальна** для

школьника, потому что в школе производная изучается достаточно формально. Основную часть времени уделяется формированию умения вычислять производную по формулам дифференцирования.

Цель исследования: рассмотреть производную как скорость изменения функции.

Задачи: 1) рассмотреть производную как скорость изменения функции; 2) выделить область физических величин, характеризующих скорость протекания процесса.

Практическая значимость: решение физических задач с помощью производной.

Математический анализ, созданный Ньютоном и Лейбницем, долго развивался на основе интуитивного понятия производной как «скорости изменения функции». Современное определение производной появилось лишь в XIX в.

Производная функции определяется как предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю (при условии, что такой предел существует).

Рассмотрим реальную ситуацию и допустим, выложили видео в социальную сеть. Сначала было совсем невесело: за первый час всего один просмотр. За второй час ситуация сильно не изменилась – добавилось лишь 3 просмотра. Скинули ссылку на видео в чат друзей, и за третий час количество просмотров дошло до 9, а за четвертый час – до шестнадцати. Возможно, ситуация не очень похожа на правду, и сразу бы попали в топ. Но пусть будет так для удобства цифр.

В результате имеем функцию, которая показывает, как количество просмотров менялось во времени.

Теперь зададимся вопросом: как быстро росла популярность у ролика? Чтобы это выяснить, возьмем две соседние точки на графике и посчитаем:

1) как изменилось количество просмотров между этими точками (Δ количества просмотров);

2) как изменилось время между этими точками (Δ времени);

3) затем разделим Δ просмотров на Δ времени.

Получается, что «производительность» нашего видео была 5 просмотров в час.

Таким образом, нашли производную от функции, показывающую рост популярности ролика в сети за определенный промежуток времени:

$$f'(x) = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} = \frac{5}{1} = 5 \text{ (просмотров в час).}$$

Физические приложения производной многогранны. Ньютон пришёл к понятию производной решая задачу о нахождении мгновенной скорости движения материальной точки. Но это далеко не единственная задача, которую можно решить с помощью производной. Сила, например, это производная от работы, сила тока – производная от электрического разряда, теплоёмкость – производная от количества теплоты, изменяющейся во времени.

Производная функции имеет огромное значение для вычисления скорости протекания любого процесса. Рассмотрели понятие производной с точки зрения наглядного применения в жизни.

Список литературы:

1. Алимов Ш. А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е., Шабунин М.И. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. – М.: Просвещение, 2016. – 463 с.

2. Башмаков М.И. Математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. –256 с.

3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2001. – 432 с.

4. Канин Е.С., Килина Н.Г., Касимв Ш.К. и др. Задачи как средство обучения алгебре и началам анализа в IX классе. Уч. пособие.– Киров: Киров ГПИ, 1980. – 80 с.

5. Задачник по курсу математического анализа. Уч. пособие для студентов заочн. отделений физ.-мат. фак-тов пединститутов. Ч. I. Под ред. Н. Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1971. – 350 с.

6. Зельдович Я. Б. Высшая математика для начинающих и её приложения к физике. Под общ. ред. С.С. Герштейна. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 520 с.

УДК 51-7

Пахмутова А. И.

МБОУ «СОШ № 19 г. Йошкар-Олы», 6 е класс

Научный руководитель:

учитель математики Адиятулина Е. В.,

МБОУ «СОШ № 19 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Шахматы и математика

Актуальность. В настоящее время, когда весь мир вступил в эру компьютеров и информационных технологий, особенно важна

способность быстро и разумно понимать огромные объемы информации, анализировать ее и делать логические выводы. Меня заинтересовала эта тема, потому что очень люблю математику и являюсь бронзовым призером республики Марий Эл по шахматам.

Задачи: 1) изучить историю шахмат; 2) доказать, что игра в шахматы помогает в изучении математики.

Согласно легенде, индийский царь решил наградить изобретателя шахмат и предложил ему самому выбрать вознаграждение. Каково было удивление правителя, когда мудрец попросил столько пшеничных зёрен, сколько будет на шахматной доске, если положить на первое поле шахматной доски 1 пшеничное зерно, на второе – два, на третье – 4 и так далее. Царь велел быстрее выдать изобретателю шахмат его жалкую награду, но на следующий день придворные математики сообщили ему, что для этого не хватит пшеницы, хранящейся даже в амбарах всего мира. Награда изобретателю шахмат в соответствии с уговором должна была составить 18 446 744 073 709 551 616 зерен.

Шахматы появились в Индии в первые века нашей эры. Изначально игра называлась «чатуранга», в нее играли 4 человека. Из Индии шахматы проникли в страны Ближнего Востока. Эта игра носила ярко выраженный военный характер, поэтому ее хорошо встретили в странах средневековой Европы. Здесь шахматы стали известны в X–XI веках, после того как арабы завоевали Испанию и Сицилию. Из Испании и Сицилии шахматы постепенно проникли в Италию, Францию, Англию, скандинавские и другие страны, несмотря на жесточайшие гонения церкви, запрещавшей шахматы наравне с игрой «в кости». В конце XIV века католическая церковь официально сняла запрет с шахмат. Игра была признана необходимым элементом дворянского воспитания.

Рассмотрим некоторые примеры.

Пример 1. Требуется разрезать доску на самые мелкие части, т.е. на отдельные поля. Пусть при разрезании доски образующиеся части можно прикладывать друг к другу так, чтобы следующим разрезом рассечь сразу несколько частей. Какое наименьшее число разрезов следует сделать, чтобы получить все 64 поля?

Решение. Сначала разрежем доску пополам. Затем положим обе половины рядом и проведем второй разрез, образуя четыре одинаковые части, и т. д. Так как каждый разрез увеличивает число частей вдвое, после шестого доска распадется на 64 поля ($64 = 2^6$).

Пример 2. Требуется разрезать доску на самые мелкие части, т.е. на отдельные поля. Пусть теперь каждую часть разрешается разрезать

только в отдельности. Сколько разрезов понадобится в этом случае, чтобы получить 64 поля?

Решение. Надо сделать 63 разреза. Каждый из них увеличивает число частей на единицу, в самом начале имели одну часть (саму доску), а в конце – 64 (все поля доски).

Пример 3. Какое наибольшее число полей можно пересечь одним разрезом?

Решение. Доска образуется в результате пересечения 18 прямых – девяти вертикальных и девяти горизонтальных. С каждой из них прямая–разрез может пересекаться лишь в одной точке, а из четырех граничных линий – с двумя. Значит, всего имеется не больше 16 точек пересечения, разбивающих прямую–разрез на 15 отрезков, заключенных внутри полей. Например, разрезом, проведенным параллельно диагонали доски a1–h8 и проходящем через середины сторон двух угловых клеток, можно пересечь пятнадцать полей доски.

Пример 4. Сколько нужно сделать разрезов, чтобы пересечь все 64 поля доски?

Решение. Восьми прямых достаточно – по одной вдоль каждой вертикали или горизонтали. Однако оказывается, что и семь прямых могут пересечь все 64 поля. Одну из них следует провести через центр доски почти в диагональном направлении, а шесть других – в направлениях, почти перпендикулярных ей.

Шахматы неразрывно связаны с математикой, а именно алгеброй, геометрией, математическими расчетами. Игра в шахматы развивает логическое мышление, сообразительность и умение думать наперед, делая детей более организованными и сосредоточенными. И на основании полученных данных можно сделать вывод, что шахматы влияют на успеваемость по математике.

Список литературы:

1. Гик Е.Я. Шахматы и математика. – М.: Наука, 1983. – 173 с.

Петухов А. А.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 6 д класс

Научный руководитель:

учитель математики Завалишина Е.Ю.,

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»

Республика Марий Эл

Методы решения логических задач

Актуальность – решение логических задач развивает память, воображение, сообразительность, логическое мышление, наблюдательность, помогает усваивать предметы математического цикла и подготовиться к олимпиадам. **Цель исследования:** выявить умение рассуждать и делать правильные выводы при решении логических задач.

Логические задачи от обычных отличаются тем, что не требуют сложных вычислений, а решаются с помощью рассуждений. Эти задачи носят занимательный характер и не требуют большого запаса математических знаний, поэтому они привлекают даже тех учащихся, которые не очень любят математику. Чтобы решать логические задачи просто и правильно – существуют методы для их решения.

Методы решения логических задач – это различные стратегии и подходы, которые помогают разгадать эти сложные задачи. Таких методов существует огромное количество, но в работе рассмотрим применение теории графов для решения логических задач.

Задача 1. На научной встрече Владимир, Геннадий, Арсений, Борис и Дмитрий обменялись рукопожатиями. При этом каждый пожал руку друг другу по одному разу. Сколько было совершено рукопожатий?

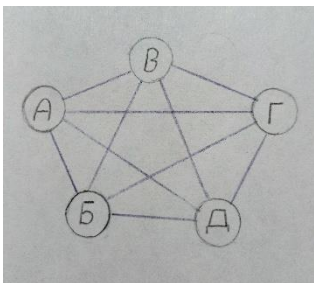


Рисунок 1. Чертеж графа

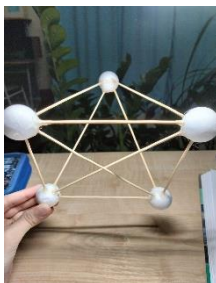
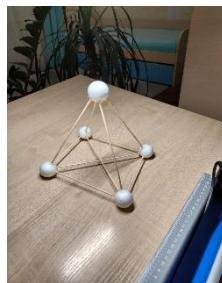


Рисунок 2. Трехмерная модель графа



Решение. Для решения этой логической задачи нужно начертить граф. Для наглядности изготовлена трехмерная модель графа. С помощью этой конструкции можно решить эту задачу, а именно, необходимо посчитать количество ребер данной модели. Ответ этой задачи – было совершено 10 рукопожатий.

Задача 2. В 7 б классе есть 29 учеников и все они любят шоколад. Для каждого был задан вопрос: «Какой ваш любимый шоколад?». По результатам опроса 15 человек любят только молочный. Белый нравится 10 ученикам, среди которых 2 человека любят белый и молочный, 5 человек – белый и горький. Скольким ученикам нравится только горький шоколад?

Решение. 1) $10 - (2 + 5) = 3$ ученикам нравится только белый шоколад

2) $29 - (15 + 2 + 3 + 5) = 4$

Ответ. 4 человека любят только горький шоколад.

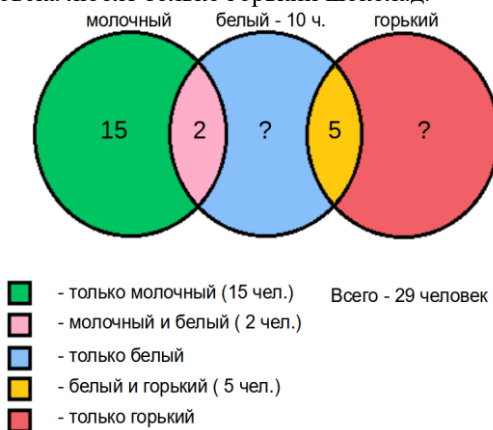


Рисунок 3. График для задачи №2

Применяя данные методы решения задач на практике, можно наглядно увидеть, как решить логические задачи более быстро и эффективно. Среди проблем, связанных с решением логических задач, особое внимание исследователей в последнее время привлекает вопрос о применении к такому типу задач теории графов.

Логические задачи – это хороший способ развития умственных способностей школьников всех возрастов. Логические или нечисловые задачи составляют обширный класс нестандартных задач. Люди,

способные принимать нестандартные решения и умеющие логически мыслить, необходимы обществу.

Список литературы:

1. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 336 с.
2. Богомолова О.В. Логические задачи. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 277 с.

УДК 51

Плетнева П. В.

МОБУ «Медведевская средняя общеобразовательная школа № 4»,

7 б класс, пгт. Медведево

Научный руководитель:

**учитель математики и информатики МОБУ «Медведевская
средняя общеобразовательная школа №4» Васильева М.В.**

Республика Марий Эл

История Республики Марий Эл в играх и задачах

С чего начинается Родина? Прежде всего с места, где родились и выросли. Еще в начале 18 века французский мыслитель Вольтер сказал: «Тот, кто не знает прошлого, не знает ни настоящего, ни будущего, ни самого себя». Его современник и наш соотечественник Михаил Ломоносов отметил: «Народ, не знающий своего прошлого, не имеет будущего». Как известно, история содержит в себе очень много различных исторических событий, дат, которые нужно знать и помнить. Для того, чтобы лучше ориентироваться во всех исторических событиях, чтобы лучше запомнить исторические даты и разнообразные цифровые данные, необходимо очень хорошо знать основы такой науки, как математика. Ведь не случайно говорят, что «математика ум в порядок приводит», «математика – царица всех наук».

Как же можно применить математические знания к истории родного села, родного края? Сделать можно это, конечно же, через решение математических задач, содержание которых включает в себя разнообразные исторические факты. А где же взять такие задачи? На уроках математики не только решали задачи из учебника, но и сами их составляли. Поэтому решили попробовать составить такие математические задачи, содержание которых основывается на исторических фактах, данных, связанных с историей нашей республики.

Также захотелось помимо задач составить различные игры, головоломки, которые помогут в изучении истории родного края.

Предлагаем вниманию серию упражнений, в которых используется краеведческий и исторический материал Республики Марий Эл. Помимо текста задачи в сборнике присутствуют фото объекта и историческая справка или интересные факты о тех объектах, о которых говорится в задаче или игре.

Задача на натуральные числа. Население города Козьмодемьянск (оценка на 1 января 2020 года) составило 22 700 человек, а по данным на 1 января 2023 года – 19 335 человек. На сколько человек уменьшилась численность за 3 года?

Задача на движение. От поселка Сурок до поселка Силикатный выехал грузовой автомобиль. Первые полчаса он ехал со скоростью 50 км/ч, следующие полчаса он ехал со скоростью 75 км/ч. Найдите сколько километров грузовой автомобиль проехал от поселка Сурок до поселка Силикатный.

Задача на обыкновенные дроби. С высоты птичьего полёта территория заповедника «Большая Кокшага» кажется бесконечным зелёным ковром, прошитым голубоватыми нитками извилистых рек и речушек с искрящимися пятнами озёр. Общая площадь заповедника 21 400 га. Леса занимают $\frac{19}{20}$ всей территории заповедника. Какую площадь занимают леса?

Задача на десятичные дроби. Общая площадь Волжска, Козьмодемьянска и Йошкар-Олы 162,91 км². Волжск больше Козьмодемьянска, но Йошкар-Ола больше Волжска на 70,5 км². Площадь Йошкар-Олы 110 км². Найдите площадь Козьмодемьянска.

Решение уравнений. Решите уравнение и узнаете, в каком году было написано на марийском языке первое художественное произведение С.Г. Чавайна «Роща»: $(x - 582) \cdot 2 = 2646$.

Филворд. Найдите 13 слов, имеющих отношение к старинным мерам длины. Двигаться можно вниз и вправо. Из оставшихся букв прочитайте первое название столицы Республики Марий Эл.

Ц	В	Е	Р	С	Т	А	А	Л	М
А	П	Р	Д	Ю	Й	М	Е	О	И
Р	Я	В	Ф	У	Т	Г	О	К	Л
Ш	Д	С	А	Ж	Е	Н	Ь	О	Я
И	Ь	Р	О	Ф	У	Т	Д	Т	Н
Н	П	О	П	Р	И	Щ	Е	Ь	А

К	О	Ч	Е	Т	В	Е	Р	Т	Ь
К	Ш	В	Е	Р	Ш	О	К	А	Г
Я	Р	Д	Е	Л	А	Д	О	Н	Ь

Список литературы:

1. Козлова Е. Г. Сказки и подсказки (задачи для математического кружка). Издание 2-е, испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2004. – 165 с.
2. Сорокин П.И. Занимательные задачи по математике. – М.: Просвещение, 1967. – 152 с.

УДК 510

Решетников К. А.

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности ИС и СС,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преподаватель Андреева Л.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Четвертое измерение

Мы живём в трёх измерениях – длина, ширина и высота. Эти числа определяют точное положение любого объекта во Вселенной, от кончика носа до самых отдалённых галактик. На первый взгляд четвёртое измерение противоречит здравому смыслу. Нигде в нашей Вселенной не видим объектов, которые внезапно исчезали бы или уплывали в иную вселенную.

Актуальность: проект заставляет задуматься о представлениях человека об областях знания, лежащих вне его понимания.

Цель: изучить теорию четвёртого пространственного измерения, упорядочить современные представления.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи:** 1) изучить необходимую литературу; 2) проследить аналогию между двухмерным и трёхмерным сознанием о высшем измерении, систематизировать материал.

Методы исследования: сбор и последующий анализ информации.

Гипотеза: четвертое измерение существует.

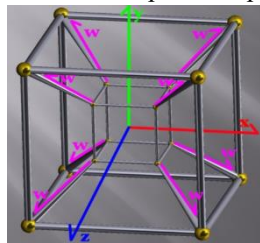
Начнём с самого простого объекта – точки. Она – нульмерна. У неё нет ни длины, ни ширины, ни высоты. Сдвинем теперь точку по прямой на некоторое расстояние и получим отрезок. У отрезка есть длина – он

одномерен. Сдвинем отрезок как раньше в точку. Если будем двигаться в перпендикулярном направлении, получится прямоугольник, который лежит в некоторой плоскости. Плоскость – это двумерное пространство (2D). Сдвинув прямоугольник перпендикулярно плоскости, в которой он лежит, получим прямоугольный параллелепипед, расположенный в трёхмерном пространстве. Если бы жили в двумерном пространстве, на плоскости, нам пришлось бы сложно представить себе, как можно сдвинуть прямоугольник, чтобы он вышел из той плоскости, в которой живём.

Четырёхмерное пространство легко описать математически. В трёхмерном пространстве положение точки задаётся тремя числами, а в четырёхмерном пространстве точке соответствует четвёрка координат. «Четырёхмерный кирпич» получается сдвигом обычного кирпичика вдоль направления, не лежащего в нашем трёхмерном пространстве; он имеет четыре измерения.

Геометрически это означает следующее. Если существует «область четвертого измерения», то кроме трех перпендикуляров, определяющих длину, ширину и высоту предметов, должен существовать четвертый перпендикуляр. Пространство, измеряемое четырьмя этими перпендикулярами, и будет четырехмерным.

В геометрии гиперкуб – это n -мерная аналогия квадрата ($n = 2$) и куба ($n = 3$). Четырёхмерный аналог 3-мерного называется тессеракт (tesseract). Тессеракт относится к кубу, как куб относится к квадрату. Он может быть описан как правильный выпуклый четырехмерный многогранник, чья граница состоит из восьми кубических ячеек. Каждая пара непараллельных трёхмерных граней пересекается, образуя двумерные грани (квадраты), и так далее. Окончательно, тессеракт обладает 8 трёхмерными гранями, 24 двумерными, 32 рёбрами и 16 вершинами.



Четвёртое измерение существует только в некоторых теориях, но все его свойства давно описаны математиками. Тем не менее, оно интересовало множество учёных от античности до современности.

Можно предположить, что обладая человек возможностью движения по четвёртой координате, он бы располагал очень необычными способностями. Он бы мог «телепортироваться» из одной точки 3D-пространства в другую, переходя из одного пласта 3D-вселенной в другой пласт, а затем обратно. Человек смог бы «телепортировать» любой предмет. Такая способность дала бы неоценимые возможности

для человечества. В качестве примера можно привести операции «без швов». Ведь тогда можно было бы оперировать изнутри организма.

Четвёртое измерение возможно ещё ждёт, чтобы его открыли.

Список литературы:

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/chetvyortoe-izmerenie-fizicheskaya-skazka/viewer> (19.03.24)
2. <https://school-science.ru/3/11/32814> (19.03.24)
3. <https://infourok.ru/urok-sto-issledovatel'skaya-rabota-3752046.html> (19.03.24)

УДК 514.12

Рябинина Е. А.¹, Фищенко Л. И.²

¹МБОУ «Гимназия № 4 им. А.С. Пушкина г. Йошкар-Олы»,
9 в класс, ²МБОУ «СОШ № 7 г. Йошкар-Олы», 9 г класс

Научный руководитель:

**канд. физ.-мат. наук, доцент Фищенко П. А., ФГБОУ ВО
«ПГТУ»**

Республика Марий Эл

Способ построения линии второго порядка по трём точкам, заданным на плоскости

Актуальность. К основным компонентам роботов относятся, в частности, рабочий орган и роботизированная рука, с помощью которой требуется переместить его по некоторой линии, проходящей через заданные точки. **Цель работы** – построение новой математической модели линии, проходящей через три точки, заданные на плоскости.

Общие сведения. При условии принадлежности трёх точек графику параболы для поиска коэффициентов в квадратном трёхчлене надо решать систему трёх линейных уравнений, а она имеет решение не всегда. Возникает вопрос, как построить функцию второго порядка, график которой проходит через три точки, заданные на плоскости?

Постановка задачи. Пусть в декартовой системе координат заданы три точки $M_1(x_1; y_1)$, $M_2(x_2; y_2)$, $M_3(x_3; y_3)$, не лежащие на одной прямой, и выполняются условия: $x_1 < x_2 < x_3$ (при необходимости точки можно перенумеровать). Требуется получить функцию второго порядка, график которой проходит через три точки, заданные на плоскости.

Решение задачи. Кроме заданной системы координат $ХОУ$, введём ещё одну систему координат $ХМ_1У$ так, чтобы начало координат совпало с точкой M_1 , а ось абсцисс была направлена от точки M_1 к точке M_2 . При этом новая ось абсцисс $М_1Х$ окажется повернутой относительно старой

оси абсцисс Ox на некоторый угол α вокруг точки M_1 . В новой системе координат данные точки получают новые координаты $M_1(0;0)$, $M_2(X_2;0)$, $M_3(X_3;Y_3)$, где выполняются условия $0 < X_2 < X_3$. Ввиду того, что $M_1(0;0)$ и $M_2(X_2;0)$ лежат на оси абсцисс, значения 0 и X_2 являются нулями (корнями) квадратного трёхчлена $Y = a(X-0) \cdot (X-X_2)$. Старший коэффициент можно найти из условия, что парабола проходит ещё и через третью точку. После возвращения к исходной системе координат, уравнение принимает вид:

$$(y - y_1)C - (x - x_1)S = \frac{Y_3((x - x_1)C + (y - y_1)S) \cdot ((x - x_1)C + (y - y_1)S - X_2)}{X_3(X_3 - X_1)},$$

где

$$C = \cos \alpha = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}},$$

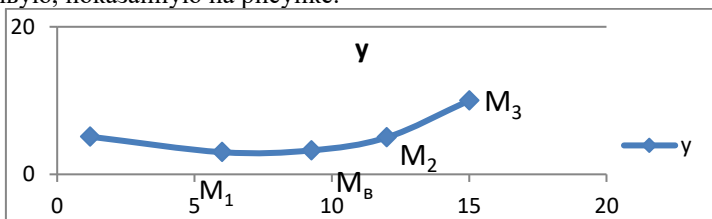
$$S = \sin \alpha = \frac{y_2 - y_1}{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}},$$

$$X_3 = (x_3 - x_1)\cos \alpha + (y_3 - y_1)\sin \alpha,$$

$$Y_3 = -(x_3 - x_1)\sin \alpha + (y_3 - y_1)\cos \alpha,$$

$$X_2 = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Числовые расчёты. По произвольно заданным точкам $M_1(6;3)$, $M_2(12;5)$, $M_3(15;10)$, удовлетворяющим условию задачи $6 < 12 < 15$, построена линия, проходящая через них. Для контроля, вычислены координаты вершины $M_B(9,25207; 3,243808)$. Вершина тоже легла на кривую, показанную на рисунке.



Выводы. Линия, построенная по новой математической модели, хорошо согласуется с линией, построенной численно в программе EXEL. Математическая модель может использоваться в сфере применения

автоматизации и роботизации. Работа выполнена с учетом методики организации НИР школьников и студентов, обучающихся на кафедре высшей математики ПГТУ [1].

Список литературы:

1. Фищенко П.А. Некоторые методы научно-исследовательской работы школьников и студентов / П.А. Фищенко // Труды Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Социально-экономическая. – 2015. – № 3. – С. 82 – 85.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 608 с.

УДК 51-7

Садовин А. Ю.

Школа № 29 им. Героя Российской Федерации Д.Э. Шаймарданова

6 б класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преподаватель Михадарова О.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Математика в жизни кота

Математика является одной из фундаментальных наук, которая находит свое применение во многих сферах жизни человека. Взрослые, сами того не замечая, ежедневно решают математические задачи: сколько времени займет дорога от дома до места работы, какую сумму денег придется потратить в магазине и т.д. А насколько тесно связана математика с нашими друзьями, домашними животными?

На примере кота Барсика рассмотрим, каким образом математические принципы используются в его повседневной жизни; как математика может быть использована для определения необходимого количества корма и сколько нужно потратить денежных средств для пропитания питомца.

Исследование №1. Определение затрат на корм коту по отношению к семейному бюджету.

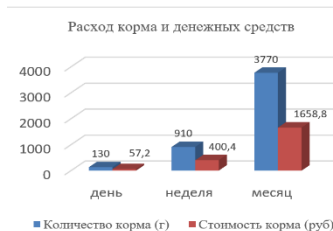
В среднем за сутки рацион Барсика составляет 130 грамм кошачьего корма. Так как количество дней в феврале составило 29 дней, можно рассчитать, сколько потребовалось корма на пропитание на весь месяц. Зная, сколько стоит один пакет корма, можно рассчитать, сколько денег

было затрачено на корм коту: 1 пачка корма весом 750 гр. стоит 330 руб. Тогда стоимость 1 грамма корма составляет $330 \text{ руб.} / 750 \text{ гр.} = 0,44 \text{ руб.}$

Суточная стоимость корма будет равна $130 \cdot 0,44 = 57,2 \text{ (руб.)}$

Таким образом, месячный расход бюджета составил $57,2 \cdot 29 = 1658,8 \text{ (руб.)}$.

Таблица расходов корма и денежных средств			
Расходы	день	неделя	месяц
Количество корма (г)	130	910	3770
Стоимость корма (руб)	57,2	400,4	1658,8



Исследование №2. Определение скорости перемещения кота по квартире.

Скорость – это расстояние, пройденное за единицу времени. Для того чтобы измерить скорость движения, необходимо знать расстояние и время движения. Обычно расстояние обозначают буквой S , время – t , а скорость – v . Для вычисления скорости используют формулу $v = S/t$.

Для определения скорости перемещения по квартире засекали с помощью секундомера время движения для преодоления расстояния в 10 м. Данные наблюдений записаны в таблицу и рассчитано среднее значение скорости, поделив общее расстояние на общее затраченное время:

Средняя скорость кота при ходьбе										
Эксперимент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Время (с)	57	53	53	50	48	45	42	38	35	30
Скорость м/с	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,29	0,33
Средняя скорость										0,23
Средняя скорость, с которой кот бежит по команде «Барсик, кушать!»										
Эксперимент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Время (с)	11	12	10	8	7	9	9	8	7	6
Скорость м/с	0,91	0,83	1,00	1,25	1,43	1,11	1,11	1,25	1,43	1,67
Средняя скорость										1,19

Модель, основанная на статистическом анализе, позволяет извлекать информацию из больших объемов данных и может быть использована для определения различных характеристик; позволяет учитывать случайные факторы и обрабатывать их. Таким образом, математика – это

незаменимый инструмент в области обработки данных. А создание математического портрета kota может быть полезно в таких областях, как поиск пропавших животных, контроль за домашними питомцами и даже в медицине.

Список литературы:

1. Никашина Е. О. 500 практических советов владельцам кошек. – М.: ТИД КОНТИНЕНТ-Пресс, 1999. – 416 с.
2. Барановская И.Г., Вайткене Л.Д., Смирнов Д.С. и др. Большая энциклопедия о кошках и собаках. – М.: Издательство АСТ, 2020. – 191 с.
3. Ключникова Н.И. Исследовательский проект URL:
<https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/525275-issledovatel'skij-proekt-matematicheskij-portr>
4. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2018/10/25/issledovatel'skaya-rabota-tom-i-matematika>

УДК 511.1

Сластников Е. К.

МОУ «Лицей № 11 им. Т. И. Александровой г. Йошкар-Олы», 6 д класс

Научный руководитель:

учитель математики Завалишина Е.Ю.,

МОУ «Лицей № 11 им. Т. И. Александровой г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Числа Фибоначчи

Каждый год 23 ноября в мире вспоминают первого математика средневековой Европы Леонардо Пизанского. Главное его открытие – последовательность, названная числами Фибоначчи. Числа Фибоначчи обладают такими свойствами, как отношение каждого числа к последующему более и более стремится к 0.618 по увеличении порядкового номера. Отношение же каждого числа к предыдущему стремится к 1.618 (обратному к 0.618). Число 0.618 называют (ФИ) – золотое сечение. А при делении каждого числа на следующее за ним, через одно получается число 0.382; наоборот – соответственно 2.618. Последовательность чисел Фибоначчи называют удивительной за свойство неожиданно проявляться в самых разных сферах жизни.

Цель работы: изучить числа Фибоначчи и их проявление в строении окружающих нас объектов.

Изучив описанные в литературе примеры чисел Фибоначчи в строении живых и неживых объектов, на практике проверено проявление

элементов данной последовательности в окружающем мире, а также в строении тела человека на примере 6 учеников класса. Измерив длину большего и меньшего витка раковины ракушки, выяснено, что отношения завитков примерно равны 1,62. Следовательно, в её основе лежит золотое сечение. Семена внутри цветка подсолнечника расположены в виде двух рядов спиралей – коротких и длинных, первые из которых наклонены по часовой стрелке, а вторые – против часовой стрелки. Узнав, что количество коротких спиралей в подсолнухе равно 21, а длинных – 34, воссоздан макет подсолнечника с помощью программы. Яйцо, которое рассмотрено, в пропорциях также стремится к золотому сечению. Найдены дальние от центра яйца точки на нижней и верхней стороне прямоугольника и проведена между ними линия. Получился отрезок (горизонтально), поделённый на две части.

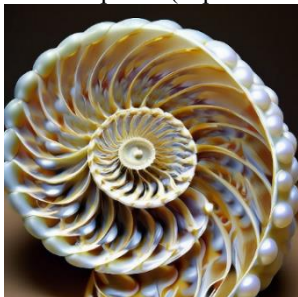


Рис.1. Ракушка

Измерив длины каждой части, получили 1-ая – 5.4 см, 2-ая – 6.1 см. Так, меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему. Также данная последовательность встречается в человеческом теле; находит своё применение в живописи, архитектуре, дизайне, программировании.



Рис. 2. Подсолнух



Рис. 3. Цветок эхинацеи

В исследованиях увидели, что в окружающих растениях, живых организмах и даже в строении человека проявляют себя числа из последовательности Фибоначчи, что отражает гармоничность их строения.

Список литературы:

1. Воробьев Н. Н. Числа Фибоначчи. 6-е изд., доп. – М.: Наука, 1992. – 192 с.
2. Маркушевич А. И. Возвратные последовательности. 3-е изд. – М.: Наука, 1983. – 48 с.
3. Васютинский Н.А. Золотая пропорция. – М.: Мол. гвардия, 1990. – 238 с.

УДК 51-78

Смирнова Э.В.

Школа №27, 5а класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

**преподаватель Ласточкина Е.В. Школа №27, г.Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл**

Математика в собаководстве

Данная исследовательская работа доказывает, что связь между животным собака и точной наукой математика существует.

Актуальность данной работы в том, что очень много людей решают завести собаку, не зная при этом математического портрета собаки и ее содержания. **Область исследования:** собаководство. **Цель:** выяснить, какое место в жизни собаки занимает математика.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать информацию по данной теме.
2. Выбрать наиболее приемлемую для меня породу собаки.
3. Сосчитать затраты на приобретение щенка.
4. Вычислить размеры вольера.
6. Сосчитать затраты на содержание собаки: корм, игрушки.
7. Отобразить затраты на содержание собаки по отношению к семейному бюджету.
8. Сравнить возраст собаки с возрастом хозяина.

Методы: сравнительный анализ, построены диаграммы, таблицы, составлены математические задачи.

В работе описаны различные исследования домашней собаки, замеры, проведены сравнения, решены математические задачи:

Казалось бы, как собаки могут быть предметом математического исследования? Ведь это не геометрическая фигура, не задача. Однако проведенные исследования моих собак Луны и Айкаса доказали, что и в жизни собак математика занимает важную роль. В исследовательской работе жизнь обычной домашней собаки представлена в цифрах, на математическом языке. Более того, математика нужна не собакам, а нам, чтобы больше их понимать и лучше ладить с «братьями нашими меньшими». Любой хозяин должен ответственно относиться к питанию, физическим нагрузкам своих питомцев.

Список литературы:

1. <https://samoedleia.jimdofree.com/>
2. Собаки [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.8lap.ru/section/dogs/>
3. Полная энциклопедия о собаках [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://dogsplanet.ru/>
4. Портал о собаках, породы, дрессировка и фото [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://dogsecrets.ru/>

УДК 510

Соболева У. Ф.

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 6 а класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Шубина В.Л.,

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Секреты быстрого счета

Актуальность. Практически каждый урок математики в школе начинается с устного счета. Данная тема актуальна. Устный счет – это своеобразная гимнастика для ума. Счет в уме является самым древним способом вычисления. Освоение вычислительных навыков развивает память и помогает легче усваивать предметы математического цикла.

Цель исследовательской работы – изучение различных приемов быстрого счета. **Задачи:** 1) изучить историю возникновения счета; 2) рассмотреть различные приемы быстрого счета.

Методы сложения и вычитания. Сложение. Основное правило для выполнения сложения в уме звучит так: чтобы прибавить к числу 9, прибавьте к нему 10 и отнимите 1; чтобы прибавить 8, прибавьте 10 и отнимите 2. Сложение в уме двузначных чисел. Если цифра единиц в прибавляемом числе больше 5, то число необходимо округлить в сторону увеличения, а затем вычесть ошибку округления из полученной суммы. Если же цифра единиц меньше, то прибавляем сначала десятки, а потом единицы. Например, $34+48=34+50-2=82$; $27+31=27+30+1=58$. Сложение трехзначных чисел (сложение по разрядам). Складываем слева на право, то есть сначала сотни, потом десятки, а затем единицы. Например, $359+523=300+500+50+20+9+3=882$.

Методы умножения и деления. Умножение и деление на 4. Чтобы умножить число на 4, его дважды удваивают. Например, $214 \cdot 4=(214 \cdot 2) \cdot 2=428 \cdot 2=856$. Чтобы число разделить на 4, его дважды делят на 2. Например, $124:4=(124:2):2=62:2=31$. Умножение и деление на 5. Чтобы умножить число на 5, нужно его умножить на 10 и разделить на 2. Например, $138 \cdot 5=(138 \cdot 10):2=1380:2=690$. Чтобы число разделить на 5, нужно умножить его на 0,2, то есть в удвоенном исходном числе отделить запятой последнюю цифру. Например: $345:5=345 \cdot 0,2=69,0=69$. Умножение на 25. Чтобы умножить число на 25, нужно его умножить на 100/4, то есть умножить на 100 и разделить на 4. Например, $348 \cdot 25=(348 \cdot 100):4=(34800:2):2=17400:2=8700$.

Умножение на 9. Чтобы умножить число на 9, к нему приписывают 0 и отнимают исходное число. Например, $249 \cdot 9=2490-249=2241$. Умножение на 11. 1 способ. Чтобы число умножить на 11, к нему приписывают 0 и прибавляют исходное число. Например, $47 \cdot 11=470+47=517$, $243 \cdot 11=2430+243=2673$. 2 способ. Если хочешь умножить число на 11, то поступай так: запиши число, которое нужно умножить на 11, а между цифрами исходного числа вставь сумму этих цифр. Если сумма получается двузначное число, то 1 прибавляем к первой цифре исходного числа. Например, $45 \cdot 11=495$; $87 \cdot 11=957$.

Любимая цифра. Задумайте свою любимую цифру. А теперь выполните умножение (на калькуляторе) числа 15873 на любимую цифру, умноженную на 7. Например, если любимая цифра 5, то умножить нужно на 35. Получится произведение, записанное только любимой цифрой. Возможен и второй вариант: умножить число 12345679 на любимую цифру, умноженную на 9, в этом случае это число 45. Объяснение этого фокуса достаточно простое: если умножить 15873 на 7, то получится 111111, а если умножить 12345679 на 9, то получится 111111111.

Угадать возраст. Умножаем число своих лет на 10, затем любое однозначное число умножить на 9, из первого произведения вычесть второе и сообщить полученную разность. В этом числе «фокусник» должен цифру единиц сложить с цифрой десятков – получится число лет.

Изучив историю развития вычислений, сделали вывод, что современные способы вычислений намного проще и удобнее, чем были ранее. А знать их необходимо каждому человеку. И научиться вычислять в уме может любой человек. Это наглядно подтверждает практическая часть исследовательской работы. Необходимым условием успешной деятельности, так или иначе связанной с вычислениями, является владение культурой счета. Основу культуры счета составляют вычислительные навыки, совершенствование которых возможно только с помощью регулярной практики. Устный счет развивает механическую память, быстроту реакции, умение сосредоточиться, а поиски и обоснование новых приемов служат формированию логических умений.

Список литературы:

1. Выгодский М.Я. Арифметика и алгебра в древнем мире. – М.: Наука, 1967. – 367 с.
2. Депман И.Я. Истории Арифметики. – М.: Просвещение, 1965. – 416 с.

УДК 512

Соколкова З. С.

МАОУ СОШ № 26 им. Героя Российской Федерации В.Н. Никишина,
8 б класс, г. Балашиха Московская область

Научный руководитель:

**учитель математики Пецкович Н.Н., МАОУ СОШ № 26
им. Героя Российской Федерации В.Н. Никишина,
г. Балашиха Московская область**

Задачи на движение

Актуальность. Велика в развитии мышления у учащихся роль текстовых задач, также текстовые задачи имеют большое значение в математическом воспитании обучающихся, в формировании у них навыков и умений в использовании математики на практике.

Цель работы: исследование различных способов решения текстовых задач на движение в курсе изучения математики в школе.

Задачи: научиться решать текстовые задачи из ОГЭ и ЕГЭ по математике (базовый уровень).

В связи с тем, что текстовые задачи содержат не только математические данные, но и являются моделью жизненной ситуации, можно выделить следующие типы задач по содержанию: 1) движение; 2) совместная работа; 3) задачи на смеси и сплавы; 4) проценты и сложные проценты; 5) цифровая запись чисел; 6) логические.

Рассматривают основные типы задач на движение: 1) задачи на движение по прямой (навстречу и вдогонку); 2) задачи на движение по замкнутой трассе; 3) задачи на движение по воде; 4) задачи на среднюю скорость; 5) задачи на движение протяженных тел.

Рассмотрим задачи на движение по прямой (навстречу и вдогонку).

Задача 1. Из пунктов A и B , расстояние между которыми 19 км, вышли одновременно навстречу друг другу два пешехода и встретились в 9 км от A . Найти скорость пешехода, шедшего из A , если известно, что он шёл со скоростью, на 1 км/ч большей, чем пешеход, шедший из B , и сделал в пути получасовую остановку.

Решение. Пусть x км/ч – скорость пешехода, шедшего из A , его время до встречи равно $9/x$. Тогда скорость пешехода, шедшего из пункта B в A равно $(x-1)$ км/ч, а время до встречи равно $10/(x-1)$. Получим уравнение $10/(x-1) - 9/x = 1/2$. После преобразований получим уравнение $x^2 - 3x - 18 = 0$. **Ответ:** $x = 6$ км/ч.

Задача 2. Из пункта A выехал велосипедист, а через 45 мин после него в том же направлении выехал грузовик, догнавший велосипедиста на расстоянии 15 км от пункта A . Найти скорость велосипедиста, если скорость грузовика на 18 км/ч больше скорости велосипедиста.

Решение. Пусть x км/ч – скорость велосипедиста, его время в пути равно $15/x$. Тогда скорость грузовика равна $(x+18)$ км/ч, а время в пути равно $15/(x+18)$. Составим уравнение $15/x - 15/(x+18) = 45/60$. После преобразований получим уравнение $x^2 + 18x - 360 = 0$. Решив уравнение, получим, что скорость велосипедиста равна $x = 12$ км/ч.

Рассмотрим задачу на движение по окружности.

Задача 3. Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 4 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 18 минут назад. Найти скорость первого бегуна, если известно, что она на 10 км/ч меньше скорости второго.

Решение. Пусть x км/ч – скорость первого бегуна, $(x+10)$ км/ч – скорость второго бегуна. Второй бегун пробежал первый круг за время $60 - 18 = 42$ (мин.), т.е. $42/60 = 7/10$ (часа). Расстояние в один круг равно $(7/10) \cdot (x+10)$ км. С другой стороны, расстояние в один круг равно $(x+4)$

км. Получили уравнение $(7/10) \cdot (x+10) = x+4$. Решив уравнение, получим $x = 10$ км/ч – скорость первого бегуна.

Рассмотрим задачу на движение протяженных тел.

Задача 4. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 65 км/ч, проезжает мимо идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 5 км/ч пешехода за 30 секунд. Найти длину поезда в метрах.

Решение. Известно: скорость поезда – 65 км/ч. Время равно 30 с. Скорость поезда равна $65 \text{ км/ч} = 65000/3600 \text{ м/с} = 325/18 \text{ м/с}$. Расстояние, которое поезд проходит за 30 секунд, равно $S_1 = (325/18) \cdot 30 = 1625/3$ (м). Скорость пешехода равна $5 \text{ км/ч} = 5000/3600 \text{ м/с} = 25/18 \text{ м/с}$. Расстояние, которое проходит пешеход за 30 сек., равно $S_2 = (25/18) \cdot 30 = 125/3$ (м). Тогда длина поезда равна $S_1 - S_2 = 500$ (м).

Список литературы:

1. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович и др. – М.: Просвещение, 2016. – 320 с.
2. Кравцев С. В., Макаров Ю.Н., Максимов В.Ф., Нараленков М.И., Чирский В.Г. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.
3. Шестаков С. А. ЕГЭ 2018. Математика. Задачи на составление уравнений. Задача 11 / Под ред. И. В. Ященко. – М.:МЦНМО, 2018. – 80с.

УДК 512

Степанова К. А., Смолина Д. С.

МОУ «Гимназия имени Сергия Радонежского г. Йошкар–Олы»,
9 класс, Йошкар–Ола

Научный руководитель:

учитель математики Зверева Т. Н.,

МОУ «Гимназия имени Сергия Радонежского г. Йошкар–Олы»
Республика Марий Эл

Функция – обратная пропорциональность, ее применение в технике

Актуальность: подробное изучение материала, надеемся, поможет нам сдать хорошо ОГЭ, а в будущем и ЕГЭ.

Цель: узнать, где в технике применяются графики функций.

Задачи: 1) изучить дополнительный материал по истории возникновения и развития понятия функции; 2) систематизация знаний о

функциях, полученных в 7-9 классах; 3) найти примеры применения графиков функций в технике, архитектуре.

Объект исследования: гипербола, асимптота, однополостный гиперболоид. **Предмет исследования:** числовые функции и их графики.

Методы исследования: анализ литературы, счет, измерения, сравнения, анкетирование.

Гипотеза: есть функции, изучаемые в школьном курсе алгебры, которые используются в технике.

Рассматривая функцию – обратная пропорциональность $y = k/x$ графиком, которой является гипербола, изучили каноническое уравнение гиперболы, виды гипербол. Выяснили, что у гиперболы есть две оси симметрии, одна из которых пересекает гиперболу, а вторая с ней не пересекается. Вращая гиперболу вокруг каждой из этих осей, получают два гиперболоида вращения. Первый из них состоит из двух полостей, и его называют двуполостным. А второй образует тело вращения, которое называют однополостным гиперболоидом. Нашли с помощью определенного интеграла объем однополостного гиперболоида, который получается при вращении равносторонней гиперболы. Однополостный гиперболоид вращения обладает замечательным свойством – через каждую точку этого гиперболоида проходят две прямые линии, целиком лежащие на нем. Это свойство однополостного гиперболоида использовал русский инженер В.Г. Шухов при строительстве радиостанции в Москве (башни Шухова). Она состоит из нескольких поставленных друг на друга частей однополостных гиперболоидов, причем каждая часть сделана из двух семейств прямолинейных балок, соединенных в точках пересечения.

Построено пять макетов однополостного гиперболоида (рис.1).

По результатам работы сделаны выводы.

1. Выпуклость гиперболы зависит от коэффициента k . Чем больше коэффициент k по модулю, тем меньше выпуклость.

2. При построении макетов, перекрест образующих играет большую роль. «Нахлест» стержней должен быть одним и тем же, иначе макет не получится.

3. Прочность конструкции зависит от места крепления образующих и от количества креплений.

4. При смещении креплений к центру, изгиб конструкции будет более выраженным.

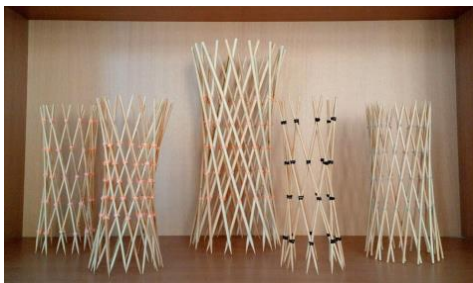


Рисунок 1. Макет однополостного гиперboloида

Данная работа помогла выяснить, что график функции обратная пропорциональность применена в архитектуре и технике выдающимся инженером и ученым Владимиром Григорьевичем Шуховым. По его проектам в России построено 10 водонапорных башен, радиобашня в Москве на Шаболовке. При этом каждый проект был уникален – выполнение технических требований соединялось с архитектурной привязкой к местности. А за последние десятилетия в разных странах появилось несколько высотных гиперboloидных сооружений. И все их авторы признают огромный вклад, который внёс в разработку таких конструкций В. Г. Шухов. Цель, которую ставили перед собой, достигли.

Список литературы:

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 608 с.

УДК 004.056:51

Стяжкина Д. Н.

МОБУ «Медведевская СОШ № 4», 7 б класс, пгт. Медведево

Научный руководитель:

преподаватель Щеглова Е.П., МОБУ «Медведевская СОШ № 4»

Республика Марий Эл

Математика и криптография

Информационная безопасность сегодня очень актуальна: все большее количество сфер повседневной жизни переходят в цифровую среду. Современный период развития криптографии (с конца 1970-х годов по настоящее время) отличается зарождением и развитием нового направления – криптография с открытым ключом. Её появление

знаменуется не только новыми техническими возможностями, но и сравнительно широким распространением криптографии для использования частными лицами.

В классической криптографии различают 4 вида шифров замены.

1. Простая замена или одноалфавитный шифр. Каждая буква открытого текста заменяется на один и тот же символ шифртекста.

2. Омофонная замена. Аналогична простой замене с единственным отличием: каждой букве открытого текста ставятся в соответствие несколько символов шифртекста. Например, буква «А» заменяется на цифру 5, 13, 25 или 57, а буква «Б» – на 7, 19, 31 или 43 и так далее.

3. Блочная замена. Шифрование открытого текста производится блоками. Например, блоку «АБА» может соответствовать «РТК», а блоку «АББ» – «СЛЛ».

4. Многоалфавитная замена. Состоит из нескольких шифров простой замены. Например, могут использоваться пять шифров простой замены, а какой из них конкретно применяется для шифрования данной буквы открытого текста, – зависит от ее положения в тексте.

В последнее время для создания новых шифров выступают различные разделы математики, в частности, алгебры, комбинаторики, теории чисел, теории алгоритмов, теории вероятностей и математической статистики. Так появилось понятие «стойкий шифр». Данное понятие заключается в том, что при исследовании данного шифра злоумышленники не могут получить особенности, которые могут вскрыть ключ шифра. Для защиты любых данных в глобальной паутине используются разные способы шифрования, но существуют два основных вида, на которых опирается основа шифрования: 1) симметричный: одинаковый ключ используется как для шифрования, так и для расшифрования сообщения; 2) асимметричный: разные ключи используются для шифрования и расшифрования сообщения. Симметричное шифрование заключается в перестановке букв на определённую позицию, так называемый ключ, в котором хранится тот самый сдвиг относительно других букв в алфавите. Данный способ применяется в банковских платежах, переводах, онлайн переводах, замки дверей. Асимметричное шифрование заключается в паре чисел, одно из которых находится в открытом доступе и, благодаря нему, любой пользователь может зашифровать сообщение, а второй, закрытый, и является ключом, благодаря которому происходит расшифровка сообщения. Но закрытый ключ связан с открытым с помощью алгоритмов, а внутри этого алгоритма находится третье, секретное число, которое связано и с закрытым, и с открытым ключом. Например, если

взять два больших простых числа и между собой перемножить, то получится число больше этих двух, данное число и будет лежать в основе алгоритма, а внутри этого алгоритма будет лежать такая математика, зависящая от разложения чисел на множители. И если же не знать одно из первоначальных двух чисел, то разложить на множители умноженное число будет практически невозможной задачей.

Криптографический алгоритм с открытым ключом RSA. В основе данного алгоритма лежит односторонняя функция с секретом: возведение в степень по модулю. Пусть открытый ключ пара чисел (e, n) , закрытый ключ пара чисел (d, n) , тогда для шифрования x используем функцию: $y = x^e \cdot \text{mod} n$, а для дешифрования выполняют обратное вычисление, также возведение в степень по модулю n , используя секретный параметр d : $x = y^d \cdot \text{mod} n$. Выбор компонентов ключей – чисел e и d должен отвечать определенным требованиям.

Программа «Шифрон». В результате работы разработана программа, использующая алгоритм шифрования открытым ключом: <https://github.com/darst09/ciphron>. Программа генерирует открытый и закрытый ключи; выполняет шифрование и дешифрование входного текста. Программу можно использовать для изучения алгоритма или как основу для экспериментов в данной области. Для программы написан чат-бот в Telegram (@CiphronBot/https://t.me/CiphronBot) и ее можно использовать для передачи зашифрованных сообщений, сгенерировав ключи.

Список литературы:

1. Гатчин Ю.А., Коробейников А. Г. Основы криптографических алгоритмов: Учебное пособие. – СПб: ГИТМО (ТУ), 2002. – 29 с.

УДК 511.1, 510.5

Сусанина А. Э.

Медведевская СОШ № 2, 6 б класс, п. Медведево

Научный руководитель:

ст. преподаватель Сусанина С. Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Геометрия на клетчатой бумаге. Формула Пика

На уроках математики и геометрии ученики часто встречаются задачи, в которых нужно вычислить площади различных фигур. Если фигура сложная, то данная задача вызывает немало проблем: нужна точность,

аккуратность при вычислении. Кроме того, подобные задачи встречаются в ОГЭ и требуют немало времени для их решения. Основными методами решения таких задач, рассматриваемыми в школе, являются методы разбиения и достраивания. **Актуальность** проблемы заключается в том, есть ли другие, более удобные и быстрые методы решения задач для вычисления площадей.

Цель работы – найти рациональный способ нахождения площадей фигур, изображенных на клетчатой бумаге. Для достижения данной цели решены следующие задачи: 1) изучить методы вычисления площадей сложных фигур на плоскости; 2) научиться применять формулу Пика для вычисления площадей; 3) провести эксперимент в классе для выявления у учащихся математических знаний при вычислении площади фигур; 4) сравнить и проанализировать результаты исследования.

При рассмотрении задач на вычисление площадей фигур установлено, что существует 3 основных способа: метод разбиения, метод достраивания и вычисление с помощью формулы Пика.

Пример 1. Вычислить площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

1 способ. Разобьем фигуру на несколько простых частей (рис. 1) и вычислим площади каждой из них: $S_1 = 4 \cdot 7 : 2 - (4 \cdot 2 : 2) = 10$, $S_2 = 2 \cdot 1 : 2 = 1$, $S_3 = 5 \cdot 1 : 2 = 2,5$, $S_4 = 5 \cdot 3 = 15$, $S_5 = 2 \cdot 3 : 2 = 3$, $S_6 = 3 \cdot 3 : 2 = 4,5$, $S_7 = 2 \cdot 3 : 2 = 3$. Тогда площадь фигуры будет равна $S_{\phi} = S_1 + S_2 + \dots + S_7 = 10 + 1 + 2,5 + 15 + 3 + 4,5 + 3 = 39$ (кв. ед.).

2 способ. Достроим многоугольник до «хорошего», площадь которого мы можем вычислить (рис. 2) и вычтем площади «лишних» многоугольников 1-7: $S_1 = 4 \cdot 7 : 2 = 14$, $S_2 = 5 \cdot 1 : 2 = 2,5$, $S_3 = 2 \cdot 1 = 2$, $S_4 = 2 \cdot 3 : 2 = 3$, $S_5 = 3 \cdot 3 : 2 = 4,5$, $S_6 = 3 \cdot 2 : 2 = 3$, $S_7 = 6 \cdot 3 : 2 = 9$. $S_{\phi} = S_{np} - (S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7) = 11 \cdot 7 - (14 + 2,5 + 2 + 3 + 4,5 + 3 + 9) = 77 - 38 = 39$ (кв. ед.).

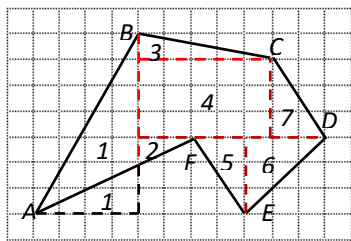


Рисунок. 1

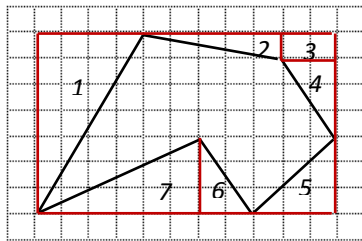


Рисунок. 2

Наиболее оптимальным решением подобных задач является решение с помощью формулы Пика: $S = B + \Gamma/2 - 1$, где B – количество целочисленных точек внутри многоугольника, а Γ – их количество на границах.

Например, при вычислении площади многоугольника (рис.3) имеем: $B = 16$, $\Gamma = 9$, тогда площадь будет равна $S = 16 + 9/2 - 1 = 19,5$.

Таким образом, формула Пика дает более быстрое и простое решение задач на вычисление площадей многоугольников, вершины которых находятся в узлах решетки, и может быть применена как дополнительный инструмент при проверке правильности вычислений другими методами.

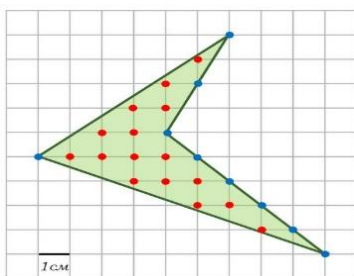


Рисунок. 3

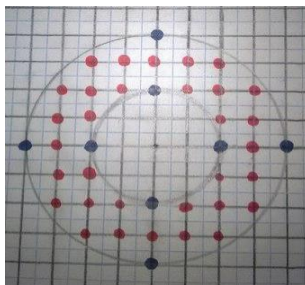


Рисунок. 4

Список литературы:

1. Татьянаенко А.А., Татьянаенко С.А. Вычисление площадей фигур, изображенных на клетчатой бумаге // Юный ученый. – 2016.– №3. – С. 109–112.
2. Решу ОГЭ 2024. Образовательный портал для подготовки к экзаменам.
3. Жарковская Н.М., Рисс Е.А. Геометрия клетчатой бумаги. Формула Пика // Математика, 2009. – № 17. – С. 24 – 25.

Тарасова А. Р., Александрова К. Ю.
ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат», 9 класс
Научный руководитель:
учитель математики Салтуганова Г. А.,
ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат»
Республика Марий Эл

Математика в биологии

Современная биология широко применяет математические методы. Без их использования невозможным было бы осуществление таких глобальных проектов, как расшифровка генома человека, пространственной структуры сложных биомакромолекул, анализ последовательности ДНК. Благодаря математике стали возможными моделирование разных биологических процессов, планирование мероприятий по предотвращению распространения эпидемий, анализ экологических последствий работы различных промышленных объектов, биотехнологические производства и многое другое.

Биология широко использует математический аппарат при проведении тех или иных исследований. Любое исследование предполагает статистическую обработку результатов: ранжирование, построение графиков и диаграмм, подсчёт среднего арифметического, среднеквадратичного отклонения, процентной доли, коэффициентов корреляции. При изучении генетических законов, решении задач по генетике, биохимии и популяционной генетике математический аппарат необходим как при освоении теоретического материала, так и при решении конкретных задач.

Золотое сечение в природе. На уроках ботаники обращаем внимание на то, что очередное листорасположение подчиняется правилу золотого сечения: дробь, числитель которой – это число оборотов на стебле, а знаменатель – число листьев в цикле, соответствует рядам Фибоначчи, например, $\frac{3}{8}$ или $\frac{5}{13}$. Логарифмическую спираль можно обнаружить в расположении семян в корзинках сложноцветных, чешуй – в шишках голосеменных, колючек на стебле кактусов. Во всех этих случаях спирали заворачиваются навстречу друг другу, а число правых и левых спиралей всегда относится друг к другу как соседние числа в ряду Фибоначчи.

Переходя к курсу зоологии, вновь сталкиваемся с логарифмической спиралью в строении раковины моллюска. По законам золотого сечения построены тела бабочек, стрекоз и ящериц, этому же правилу подчиняется форма яиц птиц. Та же логарифмическая спираль обнаруживается и в строении костного лабиринта (улитки) внутреннего уха.

В курсе общей биологии обязательно отмечается, что двойная спираль молекулы ДНК почти полностью соответствует числам ряда Фибоначчи.

Благодаря связи математики с биологией появились разные направления в биологии, к примеру, биофизика, молекулярная биология, биохимия, бионика, физиология, генетика и многие другие науки. В эти дисциплины математика внесла огромный вклад и сделала их развитие более прогрессивным и успешным.

Если биологи ищут в технических дисциплинах идеи и методы, пригодные для изучения биологических процессов управления, то инженеры, исследуя биологические процессы и системы, стремятся найти новые принципы, которые можно было бы использовать в технике.

Очевидно, что миллионы лет эволюции должны были привести к отбору оптимальных вариантов, инженеры ищут способы использовать эти «находки природы» в вычислительной технике, системах управления и т. д. Это направление, получившее название «бионики», привлекло к биологии людей с физико-математическим образованием. Кроме того, большое число таких специалистов пришло в биологию в связи с появлением новой аппаратуры, новых методов исследования. В современной биологической лаборатории стали обычными усилители и осциллографы, электронные микроскопы, ультрацентрифуги и т. п. Для обслуживания этих приборов необходимы высококвалифицированные инженеры. В результате в биологию пришли люди, для которых математика весьма привычна.

Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и математической статистики, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для изучения структур и принципов функционирования живых объектов.

Список литературы:

1. Фомин С. В., Беркинблит М. Б. Математические проблемы в биологии. – М.: Наука, 1973. – 200 с.

Усков Р. А.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 7 е класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

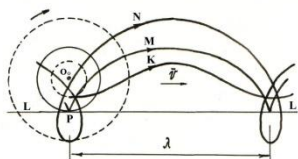
старший преподаватель Салихова Л.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
 преподаватель Постникова Е.А., ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»
 Республика Марий Эл

Циклоида – удивительная кривая

Циклоидой называется линия, которую описывает точка, закрепленная в плоскости круга, когда этот круг катится (без скольжения) по некоторой прямой. **Актуальность:** циклоида имеет огромное практическое применение не только в математике, но и в технологических расчетах, физике, технике. Её применяют в производстве, строительстве, военном деле. **Цель работы:** рассмотреть понятие циклоиды, показать ее виды, свойства и практическое применение. **Задачи:** 1) собрать информацию о циклоиде; 2) найти примеры использования циклоиды в современном мире; 3) показать на практике пример циклоиды.

История изучения циклоиды. Название циклоида придумал Галилео Галилей. В переводе с греческого языка циклоида означает «напоминающая о круге». Содержательное исследование циклоиды провёл современник Галилея М. Мерсен.

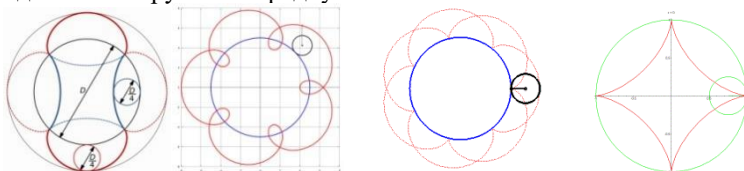
Построение циклоиды. Если точка, описывающая циклоиду, взята внутри производящего круга, то циклоида называется укороченной; если вне круга – удлиненной; если же точка лежит на окружности, то линия, описываемая этой точкой, называется обыкновенной циклоидой или чаще просто циклоидой. Например, когда вагон движется по рельсам, то внутренняя точка колеса описывает укороченную циклоиду, точка на ободу – удлиненную, а точка окружности колеса – обыкновенную циклоиду.



Свойства циклоиды: циклоида – периодическая функция по оси абсцисс, с периодом $2\pi R$; длина арки циклоиды равна $2R$; площадь под каждой аркой циклоиды втрое больше, чем площадь порождающего круга. Для проведения касательной к циклоиде в произвольной ее точке А достаточно соединить эту точку с верхней точкой производящей

окружности. Соединив точку A с нижней точкой производящей окружности, получим нормаль. «Перевернутая» циклоида является кривой скорейшего спуска (брахистохроной). Период колебаний материальной точки, скользящей по перевернутой циклоиде, не зависит от амплитуды. В 1659 году Христиан Гюйгенс обнаружил таутохронное свойство циклоиды.

Разновидности циклоиды. Существует множество разновидностей циклоиды: трохоида – окружность катится по прямой; гипоциклоида (дельтоида, астроида) – окружность катится по внутренней стороне другой окружности; эпициклоида (кардиоида, улитка Паскаля) – окружность катится по внешней стороне другой окружности; астроида – плоская кривая, которую формирует траектория точки, расположенной на окружности радиуса r , катящейся без трения по внутренней стороне неподвижной окружности радиуса $R = 4r$.



Практическое применение циклоиды. Самый яркий пример – движение колеса. Также циклоида используется в науке и спорте. Например, при запуске ракет и космических аппаратов рассматриваются возможности применения циклоидальных траекторий в космических перелетах, что позволит очень сильно снизить необходимую массу корабля, за счет большой инерции, получаемой при полете по такой траектории. Если рассматривать циклоиду с точки зрения физики, то можно сказать, что центр тяжести человека движется по циклоиде. Применение зубчатых зацеплений в технике (часы, шестеренки).

Экспериментальное исследование. Учитель предложил провести небольшой эксперимент. Вот в чем он заключался: берем модель колеса (круг), на нем делаем отверстие у края и вставляем в него маркер. Подкладываем снизу лист бумаги. Катим колесо по неподвижной прямой без скольжения. Маркер стал чертить кривую, которая называется циклоидой.

Список литературы:

1. Берман Г. Н. Циклоида. – М.: Наука, 1980. – 112 с.
2. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л. Прямые и кривые. – М.: МЦНМО, 2010. –128 с.

3. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Кириллов А.А. Метод координат. – М.: Наука, 1973. – 88 с.

УДК 512

Чашина К. В.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 11-3 класс

Научные руководители:

**канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
учитель математики Щеглова С.В.,**

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»

Республика Марий Эл

Нестандартные методы решения логарифмических уравнений и неравенств

Актуальность темы состоит в том, что в школьной программе, в олимпиадных заданиях и тестах ЕГЭ встречаются различные логарифмические уравнения и неравенства. При подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня встречаются некоторые задания по данной теме, которые невозможно решить традиционными методами.

Существует четыре нестандартных метода решения логарифмических уравнений и неравенств: 1) метод рационализации; 2) решение уравнений и неравенств за счет свойств, входящих в них функций; 3) использование числовых неравенств; 4) метод мажорант.

Метод рационализации заключается в замене сложного выражения $F(x)$ на более простое выражение $G(x)$, при которой неравенство $G(x) \geq 0$ равносильно неравенству $F(x) \geq 0$ в области определения $F(x)$.

Пример 1. Решить неравенство $\log_{x+2}(x^2 - 2) \geq \log_{x+2}(x + 2)^2$.

Решение.

$$\begin{cases} x+2 > 1, \\ x^2 - 2 \geq x^2 + 4x + 4, \\ x \neq -2. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -1, \\ 4x + 6 \leq 0, \\ x \neq -2. \end{cases} \Rightarrow x \in \left[-\frac{3}{2}; -\sqrt{2}\right). \\ \begin{cases} 0 < x+2 < 1, \\ x^2 - 2 \leq x^2 + 4x + 4, \\ x \in (-\infty; -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; +\infty). \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 < x < -1, \\ 4x + 6 \geq 0, \\ x \in (-\infty; -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; +\infty). \end{cases}$$

Решение уравнений и неравенств за счет свойств, входящих в них функций. Использование областей существования функции. Если множество, на котором определены обе части уравнения, окажется

пустым множеством, то ответ в этом случае ясен – уравнение не имеет решений.

Пример 2. Решить уравнение $\lg(1 + \sqrt{x^2 - 4}) + 3x - x^2 - 1 = 3^{\sqrt{4-x^2}}$.

Решение. Имеем $\begin{cases} x^2 - 4 \geq 0, \\ 4 - x^2 \geq 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2, \\ x_2 = -2. \end{cases}$

При $x = 2$ имеем $\lg(1 + \sqrt{2^2 - 4}) + 3 \cdot 2 - 2^2 - 1 = 3^{\sqrt{4-2^2}}$ или $1=1$, т.е. $x = 2$ является решением уравнения.

При $x = -2$ имеем $\lg(1 + \sqrt{(-2)^2 - 4}) - 3 \cdot 2 - (-2)^2 - 1 = 3^{\sqrt{4-(-2)^2}}$ или $-11 \neq 1$, т.е. $x = -2$ не является решением уравнения.

Использование ограниченности функции. Пусть левая часть уравнения $F(x) = 0$ есть сумма нескольких функций $F(x) = f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_n(x)$, каждая из которых неотрицательна для x из области ее существования. Тогда уравнение $F(x)=0$ равносильно системе уравнений, где каждое слагаемое равно 0.

Пример 3. Решить неравенство $\sqrt{x^2 - 7x + 12} + \lg^2(x^2 - 4x + 1) \leq 0$.

Решение. Так как оба слагаемые неравенства неотрицательны, то $\sqrt{x^2 - 7x + 12} + \lg^2(x^2 - 4x + 1) = 0$. Имеем $\sqrt{x^2 - 7x + 12} = 0$ и $\lg^2(x^2 - 4x + 1) = 0$. Решением уравнения $\sqrt{x^2 - 7x + 12} = 0$ являются $x = 3$, $x = 4$. При $x = 3$ выражение $x^2 - 4x + 1$ принимает отрицательное значение, т.е. $x = 3$ не является решением неравенства. При $x = 4$ имеем $\lg^2(4^2 - 4 \cdot 4 + 1) = 0$. Значит, $x = 4$ является решением неравенства.

Использование монотонности функции. Непрерывная функция $f(x)$ называется строго монотонной, если при $x_1 > x_2$ выполняется условие $f(x_1) > f(x_2)$ или $f(x_1) < f(x_2)$.

Пример 4. Решить неравенство $\sqrt[6]{x} + 2x^3 + \log_3(x + 2) - \sqrt{1-x} < 4$.

Решение. ОДЗ данного неравенства есть промежуток $0 \leq x \leq 1$. На ОДЗ функция $f(x) = \sqrt[6]{x} + 2x^3 + \log_3(x + 2) - \sqrt{1-x}$ является непрерывной и строго возрастающей. Так как $f(1) = 4$, то для всех значений x , принадлежащих множеству $[0; 1)$, выполняется исходное неравенство.

Метод мажорант основан на том, что множество значений некоторых функций ограничено. При использовании метода мажорант выявляются точки ограниченности функции, то есть значения, в пределах которых изменяется данная функция, а затем используется эта информация для решения уравнений или неравенств.

Список литературы:

1. Кравцев С. В., Макаров Ю.Н., Максимов В.Ф., Нараленков М.И., Чирский В. Г. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.

УДК 514.11

Шаймарданова М. Д.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И.Александровой г. Йошкар-Олы», 6 д класс
Научный руководитель:

учитель математики Завалишина Е.Ю.,

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И.Александровой г. Йошкар-Олы»

Геометрические иллюзии

На уроках математики часто сталкиваемся с такой проблемой: рассматривая свойства геометрических фигур, опираемся лишь на чертеж, на свое зрительное восприятие. Но такой подход к решению задачи часто приводит к ошибочным выводам, а значит к неверному решению. Всегда ли можем доверять нашему зрению? Оказывается, нет.

Данная тема является актуальной, так как подобные знания могут существенно облегчить жизнь для нас, избавив от неприятностей, связанных со зрительскими обманами.

Цель: познакомиться с одним из способов восприятия окружающего мира – с геометрическими иллюзиями.

Задачи: 1) изучить теоретический материал по теме; 2) узнать какую роль играют иллюзии в геометрии; 3) узнать, стоит ли доверять всему, что мы видим.

Зрительное восприятие геометрических иллюзий. В геометрии существует такое понятие, как невозможные фигуры. Невозможная фигура – один из видов оптических иллюзий, фигура, кажущаяся на первый взгляд проекцией обычного трёхмерного объекта, при внимательном рассмотрении которой становятся видны противоречивые соединения элементов фигуры.

В работе рассмотрены невозможные фигуры, такие как куб Эшера и треугольник Пенроуза и убедились, что человеческому глазу свойственно воспринимать двумерные изображения как трехмерные объекты.

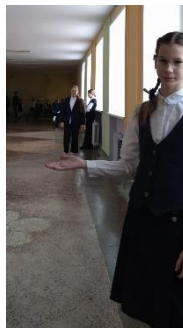
Геометрические иллюзии в жизни. Каждый день сталкиваемся с геометрическими иллюзиями в обычной жизни, но их не замечаем.

Иллюзии в интерьере. Современный интерьер не может быть просто красивым и комфортным – декораторы всеми средствами стараются даже в самый небольшой интерьер внести элемент розыгрыша. Горизонтальные полосы расширяют помещение, но делают потолки ниже. Вертикальные линии, напротив, вытягивают, но сужают комнату. Крупный орнамент зрительно уменьшает объем помещения, мелкий рисунок увеличивает пространство.

Иллюзии в одежде. Модельеры могут корректировать фигуру при помощи рисунка на ткани или конструктивных линий. Вертикальное всегда кажется нам больше, чем равное ему по величине горизонтальное. Именно поэтому существует мнение, что все вертикальные полосы стройнят. С помощью иллюзии острого угла можно зрительно уменьшить или наоборот увеличить необходимую часть тела. Например, V – образный вырез пиджака сделает плечи более широкими, а талию – уже.

Иллюзии в фотографиях. Все предметы привыкли видеть объемными, так как живем в трехмерном мире. В связи с этим, когда видим обычную плоскую фотографию, то наш мозг пытается объяснить ее как объемную. Фотоаппарат оставляет на снимке то, что смог бы увидеть наш один глаз, если бы он был на месте объектива.

Позэкспериментировали с фотографиями и получили невероятные снимки. Любое изображение может быть истолковано разными способами, однако зрительная система человека отдает предпочтение наиболее привычной и вероятной интерпретации.



В ходе нашей работы поняли, что геометрические иллюзии создают богатые возможности для художников, фотографов, модельеров, дизайнеров. Однако инженерам и математикам приходится быть осторожными с чертежами и подкреплять очевидное точными расчётами. В ходе работы убедились, что зрительные заблуждения человека

действительно существуют. Геометрические иллюзии окружают нас повсюду, но этого часто не замечаем.

Список литературы:

1. Сарконе Д. Удивительные оптические иллюзии. Видеть то, чего быть не может. – М.: Арт-Родник, 2013. – 128 с.

УДК 519.7

Яковлев Я. А.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм, 10 а класс

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф. А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Мосунова Ж. И.,

ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм

Республика Марий Эл

Задачи оптимизации производства товаров или услуг

Задачи на оптимизацию будут актуальны для нашего общества в любые времена. Каждый человек ежедневно сталкивается с подобными задачами: как распределить свое время, при этом сделав наибольшее количество дел? Предприниматель хочет извлечь максимальную прибыль при минимальных затратах, авиационный конструктор хочет создать самый быстрый и лёгкий аппарат. Таких примеров можно приводить очень много и как раз для решения подобных проблем решаем задачи на оптимизацию.

Можно ли просчитать это математически? Есть целые разделы математики, которые изучают этот вопрос. Да и в последние годы в вариантах ЕГЭ по математике и в школьных диагностических работах появились задачи, которые можно отнести к простейшим задачам оптимизации.

Решение таких задач – довольно трудное занятие, но есть несколько простых способов решения – графический и логический.

Вводная часть работы посвящена вопросу о том, что же такое задачи на оптимизацию, какие существуют способы их решения. Рассмотрены экономические задачи разного характера, которые легче решаются графически или логически. Для нахождения оптимальных значений используются целевая функция и метод областей.

Исследовательская часть базируется на теории школьного курса по построению графиков, условиях их касания, нахождения максимального

и минимального значений функции. Анализ направлен на нахождение оптимального значения.

Задача. В двух шахтах добывают алюминий и никель. На первой шахте имеется 20 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 2 кг никеля. На второй шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 2 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог производить наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условия ежедневно сможет произвести завод?

Решение. Пусть в первой шахте x рабочих, а во второй y рабочих заняты добычей алюминия. Составим таблицу по условиям задачи.

	Алюминий		Никель	
	Количество в рабочих (чел.)	Количество в металла за смену (кг)	Количество в рабочих (чел.)	Количество в металла за смену (кг)
Шахта 1	x	$5x$	$20 - x$	$10(20 - x)$
Шахта 2	y	$10y$	$100 - y$	$5(100 - y)$
Всего		$5x + 10y$		$700 - 10x - 5y$

Алюминия необходимо добывать вдвое больше никеля, поэтому $5x + 10y = 2(700 - 10x - 5y)$, откуда $5x + 4y = 280$.

В силу неотрицательности переменных из условия задачи и последнего равенства следует $x \leq 20$; $y \leq 70$. Пусть a – масса сплава. Имеем $a = 5x + 10y + 700 - 10x - 5y = 700 - 5x + 5y$. Так как $5x = 280 - 4y$, то $a = 420 + 9y$. Поскольку наибольшее значение $y = 70$ ($x = 0$), то наибольшее значение $a = 420 + 9 \cdot 70 = 1050$.

Таким образом, 70 рабочих второй шахты должны быть заняты на добыче алюминия, а оставшиеся 30 рабочих второй шахты и 20 рабочих первой шахты должны быть заняты на добыче никеля. При этом они добудут 700 кг алюминия и 350 кг никеля, а масса сплава будет равна 1050 кг. **Ответ:** 1050 кг.

Вывод: можно получить конкретный алгоритм, который позволяет «перевести» любую реальную ситуацию на математический язык, построить ее модель, проанализировать, применив в ходе анализа имеющиеся знания, умения, навыки и решив математически сформулированную задачу дать ответ на поставленный вопрос.

Следовательно, математика становится живым инструментом поисков оптимальных решений в организации производства, инновационных открытий, повышения производительности труда.

Список литературы:

1. Шестаков С.А. ЕГЭ 2020. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 17 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2020. – 208 с.

УДК 654.924.39

Агашкин А.А.

МБОУ «Адымнар-Нижнекамск», 7 класс, г. Нижнекамск
преподаватель О.В. Гурьянова,
учитель физики высшей квалификационной категории
МБОУ «Адымнар-Нижнекамск»
Республика Татарстан

Сигнализация с датчиком движения своими руками

Сколько веков существует человечество, столько времени и присутствует проблема воровства. В разные времена она решалась по-разному. Замки и охранники, собаки и механические ловушки. Все шло в дело, чтобы уберечь свое имущество.

Когда я учился во втором классе, мы с научным руководителем собрали простейшую сигнализацию из шприца и канцелярских кнопок.

В пятом классе мы собрали лазерную сигнализацию, которую можно использовать как в помещении, так и на улице.

В этом году мы решили пойти дальше и собрать сигнализацию с датчиком движения.

Актуальность работы состоит в том, что охранный прибор может собрать любой школьник, затратив на это небольшие средства.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее можно использовать в быту, а также в школьных курсах «Конструирование», «Технология», «Физика».

Мы выдвинули **гипотезу**, что школьник сможет самостоятельно собрать сигнализацию с датчиком движения, которую можно применять в быту.

Цель нашего исследования – собрать сигнализацию и проверить ее работу на практике.

Для осуществления цели мы поставили перед собой **задачи**:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Рассмотреть типы и виды охранных систем.
3. Собрать сигнализацию, проверить ее работу.
4. Рассчитать себестоимость такой сигнализации.

Объект исследования – сигнализация.

Предмет исследования – принцип работы сигнализации.

В ходе работы мы применили следующие методы исследования:

- 1) изучение и обобщение литературы,
- 2) наблюдение,
- 3) сравнение,
- 4) эксперимент,
- 5) анализ.

Согласно схеме с помощью паяльника мы соединили все элементы и смонтировали электрическую цепь на коробку для удобства использования.

Принцип действия сигнализации очень прост: пироэлектрический инфракрасный датчик сканирует и «запоминает» температуру охраняемого пространства. Когда теплый предмет или человек перемещается в пределах диапазона обнаружения PIR-датчика движения, он испускает инфракрасное излучение, на выходе пироэлектрического датчика повышается напряжение и издается сигнал

Мы также рассчитали стоимость сигнализации с датчиком движения. Сложив стоимость материалов, расход на оплату труда и амортизационные отчисления, себестоимость изделия составила 329 рублей 70 копеек.

Таким образом, мы достигли цели исследования: собрали сигнализацию и проверили ее работу.

Проделав практическую работу, мы подтвердили нашу гипотезу о том, что школьник может самостоятельно собрать сигнализацию, которую можно применять в быту.

Исследовательскую работу я планирую продолжить и в будущем усложнить свою работу, подключив к сигнализации СМС-оповещение. А знания, полученные во время работы, я смогу применить не только на уроках «Технологии» и в дальнейшем «Физики», но и в жизни, потому что нас окружает огромное количество электрических приборов и техники.

Список литературы:

1. Даль Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством. / Э.Н. Даль; пер. с англ. И.Е. Сацевича; [науч.ред. Р.В. Тихонов]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288 с.
2. Савенков В. Введение в электронику. Приложение к набору «Электроника для детей». / В. Савенков. – АВП Инвест, 2010 – 68 с.
3. Для чего нужна сигнализация? [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cleper.ru/articles/description.php?n=411> (28.01.24)

Антониук А.Д.

МОУ СШ№ 5 с углубленным изучением
отдельных предметов, 5 б класс, МУДО «ВЭЦ», г. Волжск

Научные руководители:

**Кузнецова Е.Н., п.д.о. МУДО «ВЭЦ»,
Ахмерова О. А., п.д.о. ИТ-куб г. Волжск
Республика Марий Эл**

Автоматизированная машина для посадки леса

В работе поднимаются вопросы о создании отечественной автоматизированной машины для лесопосадки. Как мы знаем, после пожара или рубок осуществляют лесовосстановительные работы механизированным, автоматизированным и ручным способами. При механизированной посадке применяют лесопосадочные машины МЛУ-1, МЛ-1, ЛМД-21, СЛП-2 и др. Автоматизированный способ предусматривает посадку семян без сажальщиков, и для этого применяют лесопосадочную машину МЛА-1А и лесопосадочное приспособление к плугу ПКЛ-70 ПЛА-1А. В республике Марий Эл посадку леса саженцами осуществляют в основном ручной посадкой, используя меч Колесова и другие средства.

Существует несколько автоматизированных машины для посадки леса. Этими разработками занимаются несколько стран. 1) Autoplant — это автономное устройство для посадки новых деревьев (крупномеров), разрабатывается компанией Bracke Forest под руководством Шведского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2) RoboFoR — роботизированный трактор, создан по заказу Генерального директората Государственных лесов в Варшаве [1]. 3) Multiscope Forester Planter — Робот-лесник, создан эстонской компанией, способен взять на борт до 380 саженцев и высадить их на площади в один гектар за 5-6.5 часов. Местоположение каждого саженца поступает в базу данных, призванную облегчить работу специализированных прополочных роботов. Эти роботы используются в 9 странах. Примеров подобного внедрения автономных машин в России в сфере лесного хозяйства пока нет.

На сегодняшний день существует несколько лесопосадочных машин: МЛУ-1(машина лесопосадочная универсальная), СЛП-2. На мой взгляд,

Атлашкина Н.А., Сазонов Д.А.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научный руководитель

учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,

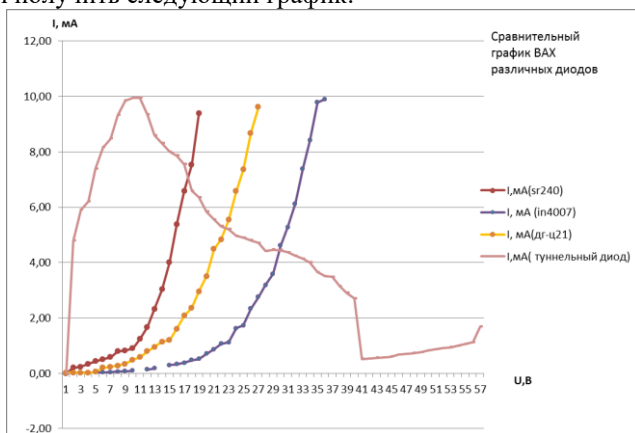
Республика Марий Эл

ВАХ и зависимость силы тока от температуры при обратном подключении диодов

В наше время, диоды являются незаменимым элементом всех современных приборов. Диоды применяются для выпрямления, ограничения напряжения, детектирования, модуляции, в качестве защитных элементов и т. д. - в зависимости от назначения устройства, в котором применяются.

Объектом работы являются диоды ДГ-Ц27, IN4007, SR240 и туннельный диод. Предметом - изменение характеристик диодов. Цель - изучить работу различных диодов. Задачи: 1. Изучить физические основы работы диодов. 2. Снять вольтамперные характеристики диодов (ДГ-Ц27, IN4007, SR240 и туннельного диода). 3. Измерить температурные зависимости диодов. 4. Сравнить полученные зависимости с теоретическими данными.

В работе использованы такие методы исследования, как теоретический и сравнительный анализы, физический эксперимент. Они позволили получить следующий график:



Были получены такие **выводы**:

1) Исследовано 4 диода различных конструкций, их ВАХ совпадают с теоретическими ВАХ для данных типов конструкций;

2) В зависимости от конструкции диода изменяется его ВАХ: Напряжение отсечки минимальна 0,05В для туннельного диода, имеет значение 0,15 В для диода Шоттки и максимальное значение для выпрямительных диодов колеблется в пределах от 0,4 (германиевые) до 0,7 В (кремниевые);

3) От температуры окружающей среды сильнее всего зависит обратный ток диодов, это связано с увеличением концентрации неосновных зарядов. Максимально сильно (в 4,5 раз) обратный ток меняется у диода sr240 ;

4) Прямой ток через диод намного больше обратного, т.е. диод пропускает ток преимущественно в одном направлении;

5) Зависимость силы тока от напряжения не линейна вблизи 0 и линейна при больших напряжениях;

6) При обратном подключении диода, с повышением температуры окружающей среды увеличивается сила тока

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм), ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет».

Список литературы:

1. <http://electricalschool.info/electronica/2181-ustroystvo-i-princip-raboty-dioda.html>
2. <https://zaochnik.com/spravochnik/fizika/elektrodinamika/zonnaja-teorija-tverdyh-tel/>
3. <https://www.ruselectronic.com/schottky-diode/>
4. <https://www.radioelementy.ru/articles/kak-ustroen-tunnelnyi-diod/>
5. <https://eandc.ru/news/detail.php?ID=27669>

УДК 536

Ахмедзянов И. И., Михеев А. Д.

Политехнический лицей-интернат, 9 А класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Преподаватель Шарова М. В. ГБОУ «Политехнический лицей-интернат»

Республика Марий Эл

Нахождение удельной теплоёмкости картофеля

Рассматривается задача определения величины удельной теплоёмкости картофеля.

Теплоёмкость картофеля - это физическая величина, равная количеству теплоты, которое необходимо подвести к предмету из картофеля, чтобы его температура возросла на один градус Цельсия. Удельная теплоемкость картофеля = 3430 Дж/(кг*°С). Это значение определено при нормальных условиях (по ГОСТ 2939–63).

Удельная теплоемкость картофеля — это переменная величина. Она зависит от температуры и агрегатного состояния (твердое, жидкое, газообразное).

Теплоёмкость - это количество теплоты, которое нужно сообщить всему объему тела для того чтобы его температура поднялась на единицу температуры.

Удельная теплоёмкость - это количество теплоты, которое нужно сообщить единице массы вещества, чтобы его температура поднялась на единицу температуры.

Знание удельной теплоемкости позволяет рассчитать количество теплоты, которое необходимо для нагрева или охлаждения тела, что важно при проектировании тепловых двигателей и систем охлаждения. Кроме того, удельная теплоемкость используется для определения эффективности тепловых процессов и для выбора оптимальных материалов для различных приложений.

Удельная теплоемкость имеет важное значение для различных отраслей, включая энергетическую, металлургическую, химическую, пищевую и медицинскую. В энергетической отрасли она используется для вычисления эффективности тепловых двигателей и охлаждающих систем, в металлургической - для определения свойств металлов и выбора подходящих материалов, в химической - для оценки реакционной способности веществ и контроля над процессами синтеза и очищения, в пищевой - для обеспечения контроля качества и безопасности продукции, а в медицинской - для диагностирования заболеваний и определения методов лечения.

Приборы и инструменты для измерения.

Для измерения удельной теплоемкости картофеля потребуются следующие приборы и инструменты:

1. Термометр для измерения температуры картофеля и окружающей среды;
2. Весы для определения массы образца картофеля и других приборов;

3. Лабораторный стакан или другая ёмкость для помещения образца картофеля;

4. Источник тепла, например газовая плита или микроволновая печь, для нагрева картофеля;

5. Таймер или секундомер для контроля времени нагрева.

Методика измерения удельной теплоёмкости (план действия).

Процесс измерения удельной теплоемкости картофеля включает следующие этапы:

1. Взвешивание образца: В начале процесса необходимо взвесить образец картофеля. Для этого нужно использовать весы, которые обеспечивают достаточную точность измерения. Образец должен быть однородным и не содержать посторонних примесей.

2. Нагрев: затем следует нагреть образец картофеля до определенной температуры, заранее измерив начальную. Для этого можно использовать различные источники тепла, такие как газовая плита, микроволновая печь или водяная баня.

3. Контроль температуры: после нагрева необходимо контролировать его температуру через определенные промежутки времени. Для этого следует использовать термометр или термопару, которые позволят точно измерить температуру.

4. Запись показаний: после взвешивания следует зафиксировать массу картофеля, в том случае, если в качестве источника тепла используется электрический прибор нужно записать напряжение, силу тока и сопротивление данного прибора (или мощность), что в дальнейшем понадобится для расчета количества теплоты, во время контроля температуры необходимо записывать показания термометра или термопары через определенные интервалы времени. Это позволит получить данные о том, как изменяется температура картофеля со временем.

5. Обработка данных: после того, как все показания были записаны, необходимо обработать полученные данные.

Расчет количества теплоты, передаваемого от источника веществу, (в нашем случае) определяется по формуле нахождения работы электрического тока:

$$Q = Pt$$

где Q — количество выделяемой теплоты (в Джоулях), P — мощность электрического тока (в Ваттах), t — время (в секундах)

После нужно рассчитать удельную теплоемкость картофеля, используя формулу:

$$c = Q / (m(t_2 - t_1))$$

где c - удельная теплоемкость (в Джоулях, деленных на килограмм, умноженных на градусы Цельсия), Q - количество теплоты (в Джоулях), m - масса образца (в Килограммах), $t_2 - t_1$ - изменение температуры образца (в Градусах Цельсия).

Факторы, влияющие на результаты измерения:

На результаты измерения удельной теплоемкости картофеля могут влиять следующие факторы:

Точность используемых приборов и инструментов; качество образца; температура окружающей среды; время нагрева; размер образца; метод нагрева; различные методы нагрева.

Закключение. Измерение удельной теплоемкости картофеля позволяет определить его тепловые свойства, что является важным этапом в процессе разработки новых рецептов, технологий производства и хранения этого продукта. Чтобы получить точные результаты, необходимо учесть множество факторов, включая качество образца, температуру окружающей среды, метод нагрева и точность используемых приборов. Эти знания затем могут быть применены для определения оптимального времени приготовления картофеля, а также условий его хранения, что в свою очередь может улучшить качество и срок годности продукта. Таким образом, измерение удельной теплоемкости картофеля представляет собой важный и необходимый процесс в пищевой промышленности и научных исследованиях.

Список литературы:

1. Физика: справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы / О. Ф. Кабардин — Москва: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2024. — 528 с.

2. [<https://uchitel.pro/закон-джоуля-ленца/?ysclid=lqxs0hdk5y359382454>]

3. [<https://uchitel.pro/количество-теплоты/?ysclid=lqpxwddo384930117>]

4. [<https://www.center-pss.ru/math/teploemkost/kartofel.htm?ysclid=lqurntw778813502557>]

Бирюков Егор

обучающийся 11А класса

ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей – интернат»

Научный руководитель:

Шарова Марина Вячеславовна, учитель физики ГБОУ РМЭ

«Политехнический лицей – интернат» Республика Марий Эл

Вязкость жидкости

Данная работа посвящена изучению свойств жидкости, в частности его вязкости.

Определение коэффициента вязкости жидкости представляет не только научно-познавательный интерес, но и несет в себе важное практическое значение.

Объект исследования: водопроводная вода, подсолнечное масло (рафинированное и нерафинированное), жидкое мыло и гель для душа.

Предмет исследования: коэффициент внутреннего трения жидкости – вязкость.

Гипотеза: Я предполагаю, что вязкость жидкости зависит от ее температуры.

Цель проекта: изучить явление внутреннего трения в жидкости и измерить коэффициента вязкости жидкости по скорости падения в ней шарика

Для реализации данного проекта необходимо выполнить ряд **задач:**

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Выделить методы определения коэффициента внутреннего трения.
3. Подготовить оборудование, необходимое для выполнения эксперимента.
4. Выполнить эксперимент.
5. Собрать и обработать данные, свести их в таблицы и провести обработку результатов измерений. Сделать выводы.
6. Показать практическую значимость определения коэффициента внутреннего трения.

Вязкость среды - это одна из физических величин, которая имеет большое практическое применение. В лаборатории, промышленности, медицине - во всех этих сферах понятие внутреннего трения фигурирует очень часто.

Зависимость вязкости воды от температуры – одна из важнейших характеристик данного вещества, которая имеет прямое отношение к его физическим свойствам. Вязкость воды определяет ее способность

сопротивляться течению и оказывает влияние на такие процессы, как диффузия, перемешивание и перемещение твердых частиц.

Существует несколько способов определения вязкости: метод Стокса, метод Пуазейля, ротационный метод, метод двух вращательных шариков. Я изучал вязкость жидкости методом Стокса.

В этом методе шарик падает в исследуемой жидкости. На этот шарик действуют: сила тяжести, сила трения, архимедова сила. Под действием этих сил шарик будет двигаться с постоянной скоростью.

Эксперимент 1: Определение коэффициента вязкости методом Стокса

Оборудование: Стекланный цилиндрический сосуд с нанесенными на нем двумя горизонтальными метками, исследуемая жидкость, штангенциркуль, секундомер, шарики из пластмассы, пластилина и стали, пинцет, линейка.

Таблица 1. Определение зависимости вязкости жидкости от рода вещества и размера шарика из железа

Жидкость	Плотность масла кг/м ³	Радиус шарика г, м	Плотность шарика кг/м ³	Время движения шарика t, с	Расстояние между метками и l, м	Скорость движения шарика ϑ , м/с $\vartheta = \frac{l}{t}$	Динамическая вязкость жидкости в подсолнечном масле η , Па · с
Растительное масло «Золотая семечка» рафинированное	916	1,1*10 ⁻³	7800	0,5	0,31	0,62	0,0299
Растительное масло «Золотая семечка» рафинированное	916	0,95*10 ⁻³	7800	0,46	0,31	0,67	0,0243

Растительное масло «Постное»м нерафиниров анное	916	$1,1 \cdot 10^{-3}$	7800	0,48	0,31	0,65	0,0287
Растительное масло «Постное»м нерафиниров анное	916	$0,95 \cdot 10^{-3}$	7800	0,42	0,31	0,74	0,0187
Вода	1000	$1,1 \cdot 10^{-3}$	7800	0,38	0,31	0,82	0,0224
Вода	1000	$0,95 \cdot 10^{-3}$	7800	0,40	0,31	0,775	0,0175

Вывод:

- 1) Вязкость исследуемых жидкостей имеет различные значения, она зависит от природы жидкости. Вязкость масла больше вязкости воды.
- 2) Вязкость исследуемой жидкости зависит от размеров тела.

Эксперимент 2. Определение коэффициента вязкости воды разной температуры методом Стокса

Таблица 2

Жидко сть	Плот ность воды кг/м ³	Радиус шарика г, м	Плотн ость шарика кг/м ³	Время движен ия шарика t, с	Расст ояние межд у метка ми l , м	Скорость движения шарика ϑ , м/с $\vartheta = \frac{l}{t}$	Динамическая вязкость жидкости в жидком мыле η , Па · с
Вода при $t=55^0$ С	1000	$1,1 \cdot 10^{-3}$	7800	0,28	0,31	1,11	0,0165
	1000	$0,95 \cdot 10^{-3}$	7800	0,33	0,31	0,94	0,0145
Вода при $t=18^0$ С	1000	$1,1 \cdot 10^{-3}$	7800	0,38	0,31	0,82	0,0224
	1000	$0,95 \cdot 10^{-3}$	7800	0,40	0,31	0,775	0,0175

Вывод: в результате проделанного опыта я выяснил, что коэффициент вязкости горячей воды меньше коэффициента вязкости холодной воды. Следовательно, коэффициент вязкости воды сильно зависит от температуры. Это связано с тем, что в горячей воде скорость движения молекул больше.

Ставя перед собой цель изучить особенности вязких жидкостей, мне удалось провести эксперименты, выяснить, как определить коэффициент вязкости жидкостей.

Вывод:

1. Коэффициент внутреннего трения зависит от свойств среды (температуры), плотности исследуемой жидкости, размеров и плотности взаимодействующего тела (шарика).

2. Коэффициент вязкости жидкости зависит от температуры: с увеличением температуры вязкость жидкостей резко падает.

3. Чем больше скорость равномерного движения, тем меньше коэффициент вязкости.

4. Измерение вязкости жидкости имеет важную роль в нашей повседневной жизни. Предположим, наша кровь слишком густая, то может возникнуть тромб и вызвать сердечный приступ или инсульт, или если кровь слишком жидкая, может начаться кровотечение, остановить которое бывает сложно в течение нескольких часов. Врачи должны знать о вязкости нашей крови при выполнении операций.

Гипотезу, выдвинутую в начале работы, я считаю, что подтвердил.

УДК 539

Бокова А.Ю.

ГБНОУ КО «Губернаторский Многопрофильный
Лицей-Интернат», г. Кемерово

Научный руководитель:

**учитель физики Абдульденова Е.Н. ГБНОУ КО «Губернаторский
Многопрофильный Лицей-Интернат», г. Кемерово**

Кемеровская область

Капельница Кельвина

Капельница Кельвина – генератор электростатического напряжения, созданный британским физиком Уильямом Томсоном в 1867 году.

Капельница представляет установку, состоящую из пары металлических сосудов, каждый из которых связан с металлическим

кольцом-индуктором, подвешенным над другим сосудом. Через индукторы из верхнего сосуда в нижние сосуды льются струйки воды, которые распадаются на капли рядом с индуктором.

Основная проблема в использовании капельницы Кельвина - это маленький КПД (нужно объяснить, почему он небольшой).

Актуальность:

На нашей богатой планете огромное количество запасов источников энергии: газ; ископаемые; нефть.

Но, к сожалению, они не бесконечны, а с каждым днем их потребление растет. Поэтому очень важно найти альтернативные источники энергии до того, как они иссякнут.

Большинство уже в активном пользовании, например солнечная электроэнергия, биоэнергетика, гидроэнергетика, атомная энергетика и др.

Но есть еще один малоизвестный из-за небольшого количества выделяемой энергии источник энергии - капельница Кельвина. Капельница Кельвина не используется в промышленных масштабах, она не подходит для использования на ГЭС.

Объект исследования: капельница Кельвина.

Предмет исследования: использование капельницы Кельвина как альтернативного источника энергии.

Гипотеза исследования: позволит ли применение различных жидкостей в капельнице Кельвина изменить КПД.

Цель: собрать экспериментальную установку – капельницу Кельвина, провести опыт над увеличением вырабатываемой энергии, подумать над применением данной установки.

Задачи исследования:

1. Понять, что такое капельница Кельвина и как она работает.
2. Собрать экспериментальную установку – капельницу Кельвина.
3. Применить различные жидкости помимо воды (а также дистиллированную и морскую воду).
4. Сделать вывод из проведенного исследования.

Методы исследования: моделирование конструкции, наблюдение и проведение эксперимента

В ходе начала исследования был разобран принцип работы капельницы Кельвина, основанный на накапливании статического электричества. А также был выведен список необходимых материалов для того, чтобы создать пример капельницы Кельвина и провести необходимые эксперименты.

Для экспериментальной установки нам понадобится рама и основание из пеноплекса, двойной скотч, жестяные банки, которые будут нашими сосудами, две жестяные полоски, пустые стержни, проволока.

Для проведения эксперимента понадобится электрометр, водопроводная вода, дистиллированная вода, морская вода и с другими жидкостями.

Во время исследования мы выясним, применима ли капельница Кельвина на практике, влияет ли род жидкости на КПД.

Основные исследования будут приведены в исследовательской работе.

Новизна работы заключается в использовании жидкости различного рода, а также создание самой капельницы в области.

Список литературы:

1. Андрей Щетников, Капельница Кельвина // «Квантик» №6, 2016.
2. Капельница Кельвина - почти "вечный двигатель" // «Невероятные Механизмы», 2019.
3. Сергей Минеев, статья «Капельница Кельвина – вечный двигатель! Так ли это?», 2019.
4. Рыбакова Т.А. Возможность преобразования статического заряда, полученного с помощью капельницы Кельвина в электрический ток.

УДК 539

Бусыгина А.А.

МОУ РМЭ «Лажъяльская СОШ», 8 класс,

д. Лажъял, Сernурский район

Научный руководитель:

учитель физики и математики Волкова В.В.

МОУ РМЭ «Лажъяльская СОШ», д. Лажъял, Сernурский район

Республика Марий Эл

Выращивание кристаллов

Этим летом я прочитала несколько статей о знаменитой Новоафонской пещере. Новоафонская пещера – одна из крупнейших пещер в Абхазии. Находится под склоном Иверской горы. А еще в интернете увидела коллекцию «Энергия камней». Мне нравится рассматривать эти камни. Это - кристаллы, образованные природными силами. Но и сам человек может выращивать кристаллы. Мне стало очень интересно, как это можно сделать, и я решила сама попробовать

вырастить кристаллы. **Актуальность** исследования состоит в том, что выращивание кристаллов – увлекательное и познавательное занятие и, пожалуй, самое простое, доступное и недорогое. Кристаллы играли и играют до сих пор немаловажную роль в жизни человека.

Цель исследования: вырастить кристаллы в домашних условиях.

Задачи: 1) познакомиться с научно-популярной литературой по данной теме; 2) изучить технику выращивания кристаллов; 3) познакомиться с разновидностями кристаллов; 4) узнать, какое значение имеют кристаллы в жизни человека и создание буклета.

Гипотеза: образование кристаллов зависит от условий окружающей среды, в частности от температуры.

Объект исследования: кристаллы.

Предмет исследования: процесс кристаллизации.

Выращивание кристаллов поистине увлекательное, максимально безопасное с точки зрения техники безопасности, что немаловажно для тех, кто проводит эксперименты дома. Тщательная подготовка и выполнение оттачивают навыки в умении аккуратно обращаться с веществами и правильно организовывать план своей работы.

Опыт №1. Выращивание кристаллов из медного купороса.

Чтобы вырастить кристаллы, сначала приготовим насыщенный раствор медного купороса: в очень горячую, но не кипящую, воду насыпаем соль до тех пор, пока она не перестанет растворяться. Полученный раствор отфильтровываем. Подвешиваем на палочке ниточку с затравкой (маленьким кристалликом), чтобы она погрузилась в раствор, но не касалась дна.

Опыт №2. Выращивание кристаллов из поваренной соли

Взяли соль, насыпали в ёмкость с тёплой водой, перемешивали пока она не растворилась. Получили насыщенный раствор соли.

В раствор мы поместили маленький кристалл соли, подвешенный на леске, прикрепленную к палочке так, чтобы леска не касалась стенок емкости.

Опыт №3. Выращивание кристаллов из сахара.

Нужно, чтобы разливался именно горячий сироп, ведь иначе кристаллики не станут расти. В стаканчик опускается заготовка, но так, чтобы сахар не касался его стенок и дна. Надо быть готовым к тому, что вырастут они все по-разному: одни быстро, а другим понадобится намного больший отрезок времени.

Опыт №4. Выращивание кристаллов из набора «Выращивание кристаллов».

Решила провести простой детский эксперимент по выращиванию кристаллов. Набор я купила и в домашних условиях решила проверить, что получится. Кристаллы начали расти только через две недели.

Выводы: в результате проведенных опытов я установила:

1. При разных температурах образование кристаллов происходит по-разному. При более высокой температуре остывание раствора происходит постепенно и кристалл образуется более крупный и более правильной формы. Это объясняется тем, что раствор быстрее испаряется, и частички вещества осаждаются на кристалл. При низких температурах кристаллы образуются неправильной, игольчатой формы, с множеством острых углов.

2. Разные вещества образуют кристаллы с разной скоростью. Кристаллы медного купороса образовались уже на следующий день.

3. Также различные вещества образуют кристаллы разной формы. Кристаллы медного купороса ромбической формы. А у соли в форме прямоугольника, причем у морской соли кристаллы крупнее.

На мой взгляд, цель работы достигнута. Проведенные исследования позволяют мне считать выдвинутую гипотезу верной. Температура окружающей среды влияет на рост и форму кристаллов.

Список литературы:

1. Шаскольская М.П. Кристаллы. Книга/М.П. Шаскольская – М.: Наука, 1985.

2. Китайгородский А.И. Кристаллы. Книга/ А.И. Китайгородский – М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 208с.

3. Журнал «Квант» Клия О.М. «Как вырастить кристалл». 1970 № 5. – 42-44с.

УДК 531

Василенко Е.В.

МАОУ РО «Школа № 22 имени дважды Героя Советского Союза

Баграмяна И.Х.», 7В класс, г. Ростов-на-Дону

Научный руководитель:

доцент Василенко Ж.А., ФГБОУ ВО «ДГТУ», г. Ростов-на-Дону

Ростовская область

Природа сил в природе

Знание есть сила, сила есть знание (философ Френсис Бэкон)

Сил в природе много. Силой называется физическая величина, которая определяет действие одного тела на другое. Сила – это

количественная мера взаимодействия тел. Сила – векторная величина, измеряющаяся в Ньютонах. Силу задают: *геометрическим способом*, как вектор с известным модулем и известным направлением; *аналитическим способом*, ее проекциями на оси выбранной системы координат.

Силу, которая действует на абсолютно твердое тело, считают приложенной к любой точке на линии действия силы, а вектор называют *скользящим*. Если сила действует на твердое деформируемое тело, ее точку приложения переносить нельзя, т.к. изменяются внутренние усилия в теле и вектор называют *приложенным*.

Действие материальных тел друг на друга осуществляется непосредственно при соприкосновении или на расстоянии, формируя *распределенные* силы и подразделяя их на две категории: *поверхностные* – приложенные к поверхности тела (силы давления на тело со стороны окружающей среды); *объемные или массовые* – приложенные к данной части объема тела (силы тяготения).

Распределенные силы характеризуются их *интенсивностью (плотностью)*, то есть суммарной величиной силы, приходящейся на единицу длины, площади или объема. Интенсивность делится на постоянную (*равномерно распределенную* силу) или переменную величину.

Силы, приложенные к рассматриваемому телу, делят на *внешние*, которые действуют на это тело со стороны других тел, и *внутренние*, с которыми части данного тела взаимодействуют друг с другом.

Каждая сила характеризуется величиной (модулем), направлением в пространстве (линией действия) и точкой приложения. Характеристики сил (таблица 1) могут постоянными или зависеть от времени, зависеть от положения, скорости точки приложения.

Таблица 1. Характеристики сил

Название силы	Характеристика			
	Причина возникновения	Точка приложения	Направление действия	Формула
Сила всемирного тяготения	Явление всемирного тяготения	Центр масс тела	К центру планеты	$F = mg$
Сила тяжести	Притяжение Земли	Центр тела	Вертикально вниз	$\vec{F} = m\vec{g}$
Сила упругости:	Деформация тел	Точка соприкосновения	Противоположно деформации	$\vec{F} = k \cdot \Delta l $

-сила натяжения нити -сила реакции опоры		(соединения) тел		
Сила Архимеда	Разность удельных объёмных плотностей тел погруженных в жидкость (газ)	Центр тяжести жидкости в погруженном объеме тела	Противоположно силе тяжести	$\vec{F} = \rho \cdot \vec{g} \cdot V$
Сила трения: -покоя -скольжения -покоя	Шероховатость поверхности и тел, притяжение молекул	Поверхность соприкосновения тел	Вдоль поверхности соприкосновения тел против движения	$\vec{F} = \mu \vec{N}$
Вес тела	Притяжение Земли и деформация тела	Точка соприкосновения (соединения) тел	Перпендикулярно поверхности, вдоль подвеса вниз	-

Необходимо начать с **силы тяготения**, потому что эта сила существует между всеми телами, сила гравитационного взаимодействия между телами.

В свою очередь **сила тяжести** – это сила, с которой планета притягивает к себе все тела, т.е. с которой нас к себе притягивает Земля, а также с которой тело действует на опору или подвес. Сила тяжести направлена к центру планеты (вертикально вниз). Рассчитать силу тяжести можно путем умножения массы тела на ускорение свободного падения.

Изучим следующую силу – **силу упругости**, которая возникает в результате деформации (изменения первоначального состояния вещества). **Сила натяжения нити** – это сила, с которой нить тянется в результате приложенных к ней сил, и зависит от длины и толщины нити, а также от направления силы натяжения, т.е. когда растягиваем пружину, увеличивая расстояние между молекулами материала пружины; когда

сжимаем пружину, уменьшая; когда перекручиваем или сдвигаем. Сила **реакции опоры** направлена противоположно силе, с которой предмет давит на опору, т.е. вверх. Во всех этих случаях возникающая сила препятствует деформации, а именно сила упругости.

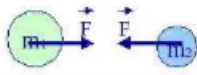
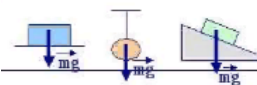
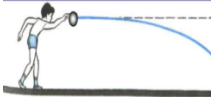
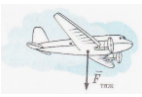
Сила Архимеда возникает в результате взаимодействия тела с жидкостью (газом), при его погружении в жидкость (или газ). Эта сила выталкивает тело из воды (газа), поэтому направлена вертикально вверх (выталкивает). В случае, когда сила Архимеда равна силе тяжести, тело плавает; когда сила Архимеда больше, то оно поднимается на поверхность жидкости; когда меньше – тонет. Если начать барахтаться и пытаться выскочить из воды, то архимедова сила уменьшается, а тело погружается в воду.

Возникает при движении тел и соприкосновении двух поверхностей **сила трения** в результате того, что поверхности не являются гладкими. Сила приложена в точке соприкосновения двух поверхностей и направлена в сторону противоположную движению. **Трение покоя** проявляется, если взаимное перемещение тел отсутствует. **Трение скольжения** проявляется при поступательного относительного перемещения тел. **Трение качения** проявляется при вращении одного или пары тел.

Вес тела – это сила, с которой предмет воздействует на опору. Часто вес тела равен силе тяжести, но это силы совершенно разные. Сила тяжести – сила, которая возникает в результате взаимодействия с Землей. Вес – результат взаимодействия с опорой. Сила тяжести приложена в центре тяжести предмета, вес же – сила, которая приложена на опору (не на предмет).

Изучая особенности каждой силы и причины ее возникновения, человек может выгодно использовать эти знания в повседневной жизни, в работе и новых открытиях.

Таблица 2 – Иллюстрация сил

Название силы	Схема	Изображение	Пример
Сила всемирного тяготения			
Сила тяжести			

Сила упругости			
сила натяжения нити			
сила реакции опоры			
Сила Архимеда			
Сила трения			
покоя			
скольжения			
качения			
Вес тела			

Васянкин А.Н.

МБОУ «Гимназия №14 г. Йошкар-Олы», 11 а класс,

Научные руководители:

преподаватель физики Иванова В.Ю., МБОУ «Гимназия №14

г. Йошкар-Олы»,

**специалист по охране труда Васянкина С.В., ООО Компания
«Гардиан»**

Способы снижения шумового загрязнения города Йошкар-Ола

Актуальность: Использование эффективного способа снижения шума в городе

Область исследования: город Йошкар-Ола

Предмет исследования: Результаты, полученные при замере шума

Цель: Подбор мероприятий по снижению шума до допустимых санитарными нормами значений.

Задачи:

1. Изучение источники шума в городе Йошкар-Ола.
2. Измерение уровня окружающего шума при помощи телефона.
3. Оценка уровней шума на территории города путем сравнения измеренных уровней шума с допустимыми санитарными нормами значениями.
4. Решения, которые помогают снизить шумовое воздействие
5. Анализ эффективности используемых мероприятий по снижению шума в городе Йошкар-Ола.

Используемые методы исследования: изучение нормативной документации, измерение уровня окружающего шума на iPhone.

Шумовое загрязнение — любой нежелательный звук антропогенного происхождения, который воздействует на здоровье и жизнедеятельность людей и природы.

Увеличение уровня шума сверх природного отрицательно действует на человека: повышается утомляемость, снижается умственная активность, возникают неврозы.

1. Источники шума в городе Йошкар-Ола:
 - промышленный шум;
 - звук, возникающий в процессе осуществления производственных процессов;
 - шум, создаваемый транспортными средствами;
 - автомобильная сигнализация и сирены;

- строительные и ремонтные работы;
- системы вентиляции;
- собачий лай, шумные люди и т. д.

2. Изучив СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", которые начали действовать с марта 2021 года, в частности Таблицу 5.35, находим что максимальная отметка в дневное время не должна выходить за рамки 70 дБА, а ночью - 60 дБА.

3. В ходе проведенных замеров уровня окружающего шума на iPhone данные были занесены в таблицу.

Таблица 1. Уровень шумового загрязнения

№	Объект, адрес	Дб	Превышение норматива в 70 Дб
1	АО "Марийский машиностроительный завод", ул. Суворова, д.15	65	нет
2	МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», Ленинский проспект, д. 54	68	нет
3	Придомовая территория, Ленинский проспект д. 52 и Ленинский проспект д. 52 б	75	5
4	Остановка наземного транспорта «Университет», ул. Красноармейская, 78а	78	8
5	Строительная площадка, ул. Западная	80	10

Вывод: Исходя из таблицы 1 следует, что уровень шума на обследованных объектах колеблется от 65-80 дБ, некоторые в свою очередь превышает санитарную норму 70 дБ на 14%.

4. Решения, которые помогают снизить шумовое воздействие, используемые в городе Йошкар-Ола:

- на основании Постановления Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 02.06.2023) "О Правилах дорожного движения", согласно п.10.2 в населенных пунктах разрешается движение транспортных средств со скоростью не более 60 км/ч, а в жилых зонах, велосипедных зонах и на дворовых территориях не более 20 км/ч. На большинстве же улиц Йошкар-Олы установлены знаки с ограничением скорости в 40 км/ч.

- при строительстве магистральной улицы в створе улиц Кирова и Строителей, установлены экраны шумоизоляции, согласно ГОСТ Р 52765-2007 "Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация".

- искривление магистралей и поднятие области пешеходных переходов вровень с тротуаром, примером является улица Дружбы от улицы Анциферова до Санчурского тракта.

- установлены санитарно-защитные зоны на основании Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 24.07.2023) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".

Санитарно-защитная зона предприятия — это буферная зона между промышленным объектом и нормируемой территорией: жильем, огородами, рекреационными территориями, детскими спортивными площадками. Она ограждает жителей близлежащих территорий от негативного воздействия промышленных и других инфраструктурных объектов.

- В городе высажены деревья и кустарники, в соответствии с Приказом Госстроя России от 15.12.1999 г. № 153 "Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации".

Вывод: Проведя замеры шумового загрязнения города Йошкар-Олы видим, что используемые способы снижения шума в городе эффективны и соответствуют нормативной документации, но не достаточны.

Список литературы:

1. Фадеева Г.А., Попова В.А. «Физика и экология. 7 – 11 классы. Материалы для проведения учебной и внеурочной работы по экологическому воспитанию» - Волгоград: Учитель, 2005. – 74 с.

2. Электронный ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Шумовое загрязнение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Шумовое_загрязнение).

3. Постановления Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 02.06.2023) "О Правилах дорожного движения".

4. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"

5. ГОСТ Р 52765-2007 "Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация".

6. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 24.07.2023).

7. Приказ Госстроя России от 15.12.1999 г. № 153 "Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации".

Видякин А. А., Прохоров Н.А.

ВК ПГТУ «Политехник», студенты 1 курса специальности «СиСА»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева Л.А.
Республика Марий Эл

Аккумуляторы: их виды и принцип работы

Аккумулятор – прибор для накопления и хранения энергии с целью её дальнейшего использования.

Актуальность: Батарейка – один из незаменимых предметов в нашей жизни. На протяжении столетий люди создавали удобный и практичный источник энергии, чтобы облегчить свою жизнь.

Гипотеза: «батарейка» прошла долгий путь от первого примитивного источника энергии до современных моделей; она таит опасность для человека и окружающей среды, хотя очень полезна в применении.

Цель работы: выяснить лучший вид аккумулятора по разным классификациям.

Задачи работы: 1) Изучить различные типы аккумуляторов

2) Изучение принципа работы аккумуляторов

3) Составление результатов исследования

Методика работы: Сравнение, обобщение, классификация, анализ результатов

Существует более 32 разновидностей аккумуляторов. Рассмотрим самые распространенные:

Свинцово-кислотные аккумуляторы: Принцип работы на электрохимических реакциях свинца и диоксида свинца в водном растворе серной кислоты.

Преимущества: Небольшая цена, надежность, простота обслуживания, малая саморазрядность, устойчивость к перепадам напряжения. **Недостатки:** Чувствительность к температурным показателям, низкая энергетическая плотность, ограниченное количество полных циклов, небезопасны для окружающей среды.

Никель-кадмиевые аккумуляторы

При взаимодействии кадмия с оксидом-гидроксидом никеля и водой – происходит образование гидроксида никеля и гидроксида кадмия – появляется электродвижущая сила.

Преимущества: большое число циклов заряд-разряд (больше 1000); хранится в не заряженном состоянии; простой способ заряда; работает при низких температурах; стоит недорого. **Недостатки:** высокая степень саморазряда; токсичность материалов, специальное оборудование и технология утилизации.

Литий-ионные (Li-ion) аккумуляторы

Протекает окислительная реакция, аккумулятор заряжается. При работе под нагрузкой протекает обратный процесс.

Преимущества: высокая плотность накапливаемой энергии и разрядных токов; выдача более высокого напряжения минимальный саморазряд; широкий диапазон рабочих температур; легкий вес; возможность длительного хранения; простота в уходе и использовании.

Недостатки: дороговизна; ухудшение работы при высоких температурах, снижение емкости на морозе; взрывоопасность при нарушении герметичности; происходит постепенная потеря емкости.

Литий-полимерные аккумуляторы

Обратимое встраивание ионов лития в материал положительного или отрицательного электродов.

Преимущества: большая электроёмкость, большой диапазон температур (от -20 до 40 градусов), любая форма корпуса, нет эффекта памяти. **Недостатки:** при низких температурах быстро разряжается; большая стоимость.

Никель-металлогидридные аккумуляторы. Химические реакции происходят при зарядке и разрядке. **Преимущества:** низкая стоимость, быстрая зарядка, большое число циклов, большой срок хранения. **Недостатки:** высокий уровень саморазряда, высокая токсичность, специальная утилизация. Подводя итоги можно сказать, что литий-полимерный аккумулятор один из лучших из-за высокой энергоемкости, низкой саморазрядки, отсутствия эффекта памяти, долгого срока службы и относительной безопасности. Они легкие и компактные и используются в мобильных устройствах, ноутбуках, электромобилях и других устройствах, обладают более гибкими формами.

Список литературы:

1. <https://virtustec.ru/news/li-pol/litij-polimernyj-akkumuljator-pljusy-i-minusy/> (20.03.24);
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Свинцово-кислотный_аккумулятор (20.03.24);
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Никель-металлогидридный_аккумулятор (20.03.24)

Воронцова Виктория Алексеевна

МОБУ «Руэмская СОШ», 9 б класс, п. Руэм, Республика Марий Эл

Научный руководитель:

преподаватель Костыренкова Анна Михайловна

МОБУ «Руэмская СОШ», п. Руэм, Республика Марий Эл,

Катушка Тесла

Актуальность. Я считаю, что проделанная работа повысит заинтересованность обучающихся в более углубленном изучении физики, побудит их к исследовательской деятельности, и возможно для кого-то определит область дальнейшей деятельности.

Сейчас мы воспринимаем электричество как самое обыденное явление: холодильник, телевизор, компьютер, микроволновка. Одно из изобретений Николы Тесла, сделанное им в далёком 1891 году, может помочь нам справиться с этими трудностями. Речь идёт об электрическом резонансном трансформаторе, который также называется катушкой Тесла. Даже в современном мире мы используем его, чтобы передавать электроэнергию на небольшом расстоянии с помощью электромагнитного поля. Но его создатель мечтал, что все человечество будет иметь возможность использовать недорогое (а может быть даже бесплатное), беспроводное, доступное каждому электричество.

Вопросы, которыми занимался Никола Тесла, остаются актуальными и сегодня. В наше время, энтузиасты и многие учёные мира пытаются повторить опыты гениального учёного и найти им применение. Уже предпринимаются попытки передачи энергии высокой мощности без проводов, с использованием электромагнитных волн.

Перспективность этого направления современной науки и техники обуславливает актуальность и данного проекта.

Цель. Сборка катушки в домашних условиях и проверка её работоспособности.

Задачи. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать литературу о Николе Тесла и его достижениях в области физики;
- разобраться с устройством катушки Тесла;
- понять принцип её работы;
- сделать свою собственную мини-катушку Тесла по схеме Качера Бровина;

- провести эксперименты на основе собранной установки.

Методы и приемы исследования. Для достижения поставленной цели использовались следующие методы и приемы исследования:

- анализ информации из разных источников;
- обобщение данных о Николе Тесла и его достижениях в области физики;
- описание устройства и принципа работы катушки Тесла;
- моделирование собственной мини-катушки Тесла по схеме Качера Бровина;
- проведение экспериментальных опытов применения катушки Тесла.

Объект и предмет. Объектом настоящего исследования является трансформатор Тесла, а предмет изучения - электромагнитное поле катушки, высокочастотные разряды в газе.

Результат исследования. Я больше узнала о гениальном ученом Николе Тесла, выяснила, что такое «Катушка Тесла», разобралась с устройством катушки и поняла принцип ее работы, смоделировав свою собственную мини-катушку Тесла в домашних условиях. Я также узнала, что данная модель катушки является источником беспроводной энергии.

Список литературы

1. Пиштало В. Никола Тесла. Портрет среди масок. - М: Азбука-классика, 2010.
2. Ржонсницкий Б. Н. Никола Тесла. Жизнь замечательных людей. Серия биографий. Выпуск 12. - М: Молодая гвардия, 1959.
3. Цверева Г. К. Никола Тесла, 1856-1943. - Ленинград. Наука. 1974.
4. Фейгин О. Никола Тесла: Наследие великого изобретателя. - М.: Альпина нон-фикшн, 2012.
5. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3-х т./Под ред. Г. С. Ландсберга. Т.2. Электричество и магнетизм. – 10 изд. перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы.

Интернет ресурсы:

6. Тесла и его изобретения. <http://www.374.ru/index.php?x=2007-11-19-20>
7. Никола Тесла: биография <http://www.people.su/107683>
8. Никола Тесла и катушка Тесла: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

Вотяков Г. Д.
МБОУ «Гимназия №14 г. Йошкар-Олы», 11 класс
Научный руководитель:
учитель физики Иванова В. Ю.,
МБОУ «Гимназия №14 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

Исследование принципа работы униполярного двигателя

Актуальность: Человечество стремится уменьшить наносимый экологии выхлопными газами вред. Электрические двигатели – один из вариантов решения проблемы. Такие двигатели наносят гораздо меньший вред экологии, создают меньше шума и более безопасны, чем двигатели внутреннего сгорания. Униполярный двигатель – разновидность электрического двигателя. Его исследование может внести свой вклад в создание экологически безопасных устройств и помочь человечеству сберечь природу.

В технике униполярные машины используются редко, т.к. они являются токовыми машинами, т.е. дают большой ток (*до 100 кА*), но маленькое напряжение (*1-10 В*). Они применяются в электрохимии, при электросварке, в ускорителях заряженных частиц, для питания электромагнитов, в установках электроискровой обработки металлов, как источник питания жидкометаллических насосов постоянного тока и др.

Цель: Изучение основ и принципа работы униполярного двигателя.

Задачи:

1. Узнать, что из себя представляет униполярный двигатель;
2. Изучить историю униполярного двигателя;
3. Выявить принцип работы униполярного двигателя;
4. Определить конструкцию простейшего униполярного двигателя;
5. Сравнить виды постоянных магнитов и понять, какой лучше всего использовать в униполярном двигателе;
6. На основе полученных данных сконструировать простейшие модели униполярного двигателя;
7. Проанализировать проведённые опыты и сделать общий вывод.

Униполярный двигатель – это устройство постоянного тока с двумя магнитными полюсами, проводники которого всегда пересекают однопроводные линии магнитного потока, вращая проводник вокруг неподвижной оси так, чтобы он находился под прямым углом к статическому магнитному полю. Название «униполярный» указывает на

то, что электрическая полярность проводника и полюсов магнитного поля не изменяются.

Принцип работы униполярного двигателя основан на действии силы Ампера на проводник с током. Закон Ампера: сила, с которой магнитное поле действует на помещённый в него отрезок проводника с током, равна произведению силы тока, модуля вектора магнитной индукции, длины отрезка проводника и синуса угла между направлениями тока и магнитной индукции.

$$F_A = BIL \sin \alpha$$

Рассмотрим устройство униполярного двигателя (рис. 1).

Чтобы создать простейший униполярный двигатель, необходимо:

Сложить 3-4 неодимовых магнита в стопку; поставить на эту стопку батарейку; придать проводнику с током подходящий вид (рисунок 1); соединить проводник с током и батарейку.

На основе теоретического материала я провёл 4 эксперимента, в которых собрал различные модели униполярного двигателя.

Выводы экспериментальной части

❑ При правильной сборке проволока, находясь под действием магнитного поля, начнёт вращаться.

❑ Конструкция будет работать до тех пор, пока батарейка не разрядится.

❑ Чем мощнее магниты и батарейка, тем больше частота вращения проволоки.

❑ Направление вращения зависит от того, какой стороной магнит прикреплён к батарейке (если его перевернуть, проволока начнёт вращаться в другую сторону).

❑ Спустя минуту батарейка начинает нагреваться, что является недостатком таких двигателей.

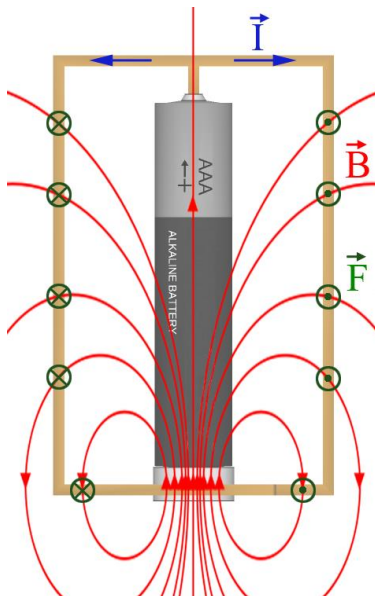


Рис. 1. Устройство униполярного двигателя

❑ Ферритовые магниты не подходят для создания униполярного двигателя из-за своей малой мощности.

❑ Проводники с изогнутой формой имеют более сложное распределение силы Ампера, чем прямые проводники.

❑ Униполярный двигатель может быть модернизирован тем, что скользящий контакт можно заменить на жидкостный. Это, в свою очередь, позволяет не подстраивать касание проволоки и магнитов.

Список литературы:

1. <http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000000/st030.shtml>
2. <https://studfile.net/preview/9439678/page:9/>
3. https://fiz.1sept.ru/view_article.php?ID=200901503
4. <https://online.mephi.ru/courses/physics/electricity/data/course/5/5.6.html>
5. <https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/magnitnye-iavleniia-18851/postoiannye-magnity-magnitnoe-pole-zemli-293777/re-ff88f4f4-ee46-4bb5-b11f-839c5aa86030>

УДК 539.376

Громов И.Н.

МОУ РМЭ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой г. Йошкар-Олы»,
9М класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

**учитель физики Дудина О.В. МОУ РМЭ «Лицей №11 им. Т.И.
Александровой г. Йошкар-Олы»,**

педагог дополнительного образования Барабанов В.П.

**МБОУ ДО «Станция юных техников г. Йошкар-Олы»,
Республика Марий Эл**

Аэродинамические силы, действующие на крыло

В современном мире человечество нуждается в воздушном транспорте каждый день. Развитие беспилотных летательных аппаратов в последние годы идет огромными темпами. Чтобы самостоятельно строить модели самолетов, мы изучили аэродинамические силы, действующие на крыло, изготовили модель летающего крыла и совершили запуск модели.

Цель исследования: изготовить радиоуправляемую модель летающего крыла размахом 850 мм (ЛК 850) и изучить аэродинамические силы, действующие на крыло.

Методы исследования: опрос (анкетирование), сбор информации, наблюдение, моделирование, эксперимент, описание

Гипотеза:

1. Можно предположить, что существует несколько сил, действующих на крыло;

2. В модели самолета ЛК 850 подъемная сила меняется с помощью элевонов.

Проведя анкетирование среди учащихся 9 М класса МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой г. Йошкар-Олы», мы выяснили, что половина всех учащихся знают, что такое аэродинамика, но ни одному из учащихся не удалось назвать все силы, действующие на крыло.

В ходе выполнения проекта были определены основные принципы аэродинамики полета, факторы, влияющие на аэродинамику полета и силы, действующие на крыло.

Мы провели опыты, которые подтвердили действие принципа образования подъемной силы – принципа Бернулли: феном направляли воздушный поток между воздушными шарами, над чашей уравновешенных весов, помещали в воздушный поток теннисный мяч. Создавалась область пониженного давления в воздушном потоке, в связи с этими шары притягивались друг к другу, чаша поднималась, мяч парил в воздушном потоке

Для того, чтобы понаблюдать за изученными аэродинамическими процессами, мы изготовили радиоуправляемую модель самолета ЛК-850 и совершили запуск.

Во время полета мы обнаружили несколько важных для полета моментов: с помощью элевонов можно увеличивать или уменьшать давление над моделью самолета, тем самым управлять подъемом или снижением высоты полета модели, а также наклонять модель в бок.

Выводы по проекту:

Проведя данное исследование, нам удалось установить, что во время полета на крыло самолета действуют четыре силы: сила тяги, создаваемая двигателями, сила тяжести, направленная к Земле, сила лобового сопротивления воздуха и подъемная сила, которая обеспечивает набор высоты.

Управление моделью самолета ЛК 850 зависит от правильного использования элевонов, которые позволяют изменить угол атаки. Если по мере уменьшения скорости увеличивать угол атаки в радиоуправляемой модели самолета, то модель продолжит лететь горизонтально.

Список литературы:

1. Лебединский М.С. Лети, модель! / М.С. Лебединский – М: ДОСААФ, 1969. – 183 с.
2. Как работает аэродинамика полета самолета: основные принципы и факторы [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ru.anyquestion.info/a/kak-rabotaet-aerodinamika-poleta-samoleta-osnovnye-printsipy-i-factory>
3. Интернет-магазин компании, специализирующейся на конструкторах моделей самолетов «ALNADO» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://alnado.ru/shop/samolety/radioupravlyaemye-samolety/model-samoleta-lk-850/>

УДК53.05

Демаков Родион

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «СиСА»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева Л.А.
Республика Марий Эл

Шаровая молния

Шаровая молния до сих пор до конца не изучена, но активно изучается по сей день

Актуальность темы: Шаровая молния представляет собой опасность и важно правильно вести себя при встрече с ней.

Цель проекта: Изучение шаровой молнии, её опасностях для жизни и здоровья человека.

Задачи проекта:

1. Узнать, что такое шаровая молния.
2. Изучить, какие исследования ведутся в изучении шаровой молнии.
3. Узнать, как вести себя при встрече с шаровой молнии.

Гипотеза: Шаровая молния не только удивительное и загадочное явление природы, но и серьёзная угроза для жизни людей.

Это природное явление, выглядящее как светящееся и плавающее в воздухе образование. Некоторым ученым удалось в лабораторных условиях получить, хоть и кратковременную, шаровую молнию разными способами, поэтому вопрос о возникновении этого феномена до сих пор остается открытым. Единой физической теории образования этого

феномена к настоящему времени не выявлено, но существует множество гипотез. Согласно гипотеза Б.М.Смирного, ядро шаровой молнии представлено в виде ячеистой структуры, обладающей прочным плазматическим каркасом, за которым скрывается весь запас энергии. Теория Абрахамсона и Денниса, согласно которой при ударе молнии в почву температура почвы повышается и начинается испарение элементов, содержащихся в ней. Образовавшийся газ собирается в шар. Из всех теорий ученые больше всего признают теорию Абрахамсона и Денниса.

Шаровая молния отлично деформируется и восстанавливает свою форму, способна проникать в отверстия намного меньше по диаметру. Например, шаровая молния диаметром 50 см может проникнуть в щель диаметром всего несколько миллиметров. Шаровую молнию чаще всего видят после удара обычной молнии. Но разряд молнии вблизи выглядит как очень яркая вспышка света. Поэтому в начале XX века были ученые, которые считали, что шаровая молния — это не физическое явление, а артефакт, засветка глаза.

Основные угрозы шаровой молнии:

1. Может резко менять направление со скоростью 8-10 м/с. Сложно предугадать её поведение и направление.
2. Может попасть в дом не только через форточку. Просачивается через щели вентиляции, через радио и телефоны. Поэтому лучше выключать электрические приборы, свет и закрывать окна и двери.
3. При ударах молнии нельзя стоять под одиночными деревьями, высокими столбами или на открытой местности.

Если вам «посчастливилось» встретиться с огненным шаром на открытой местности, важно правильно вести себя. Выключить все электроприборы, выключить мобильный телефон. Шаровая молния движется в потоке воздуха. Поэтому, уходя от неё не нужно двигаться противоположно сквозняку. В шар ни при каких обстоятельствах нельзя ничего бросать, потому что это с 99% вероятностью может привести ко взрыву.

Несмотря на то, что изучению шаровой молнии учёные всего мира уделяют огромное внимание, она может быть совершенно непредсказуемой и вести себя вопреки всем правилам. Поэтому с раннего детства каждый человек должен получить знания об этом явлении природы и знать, как защититься от него.

Список литературы:

1. <https://hi-news.ru/research-development/sharovaya-molniya-samoe-tainstvennoe-prirodnoe-yavlenie.html> (дата посещения 20.03.24);

2. <https://trends.rbc.ru/trends/social/64955e769a7947a2eb77fcfe> (дата посещения 20.03.24);
3. <https://lifehacker.ru/sharovye-molnii/> (дата посещения 20.03.24).

УДК 539.87

Дмитриева Д.Д.
Школа № 19, 5б класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Мельникова Т. В. Школа № 19, г. Йошкар-Ола

Почему к лыжам прилипает снег

Сформулируем гипотезу – снег прилипает к лыжам потому, что он мокрый.

Целью данной работы является проверка гипотезы. Для достижения заявленной цели будут решаться следующие задачи:

1. Разобраться, как образуется снег;
2. Рассмотреть какие силы воздействуют на лыжи;
3. Рассмотреть, что происходит в зоне контакта лыжи и снега;
4. Изучить свойства воды.

Методология исследования:

1. Изучение теории;
2. Проверка теории опытами;
3. Постановка опытов в конкретных физических условиях;
4. Вывод.

Снег – это одно из агрегатных состояний воды, которая при замерзании приобретает форму снежинок, кристаллов льда и имеет острые грани. При таянии снег снова превращается в воду. Рассмотрим основные свойства воды, такие как, поверхностное натяжение, смачиваемость и капиллярный эффект.

Были поставлены ряд опытов, чтобы проверить, действительно ли данные эффекты существуют. По результатам практической части сделаны следующие выводы: поверхностное натяжение существует, чем выше смачиваемость материала, тем лучше вода удерживается на нем. Удерживать воду на поверхности чего-либо помогает еще такое явление, как капиллярный эффект.

Для проверки нашей гипотезы возьмем упрощенную модель, когда на лыжи воздействуют только 2 силы. Во-первых, это сила, с которой мы давим на лыжи. Во-вторых – сила трения.

Рассмотрим зону контакта лыжи снега в различных погодных условиях:

1. На улице холодно температура воздуха -20° и ниже. Снег представляет собой сухие, жесткие кристаллы. При трении лыжи о снег не происходит таяние снега, так как температура в зоне контакта лыжи и снега не достигает нужной величины, чтобы снег начал таять. Результат – лыжи скользят плохо или, как мы говорим, как будто едут по песку. Снег не прилипает.

2. Температура воздуха -12° и ниже. Снег сухой, более мягкий, чем в предыдущем случае. При трении лыжи о снег происходит подтаивание снега и между лыжей и снегом образуется очень тонкая прослойка воды. Количества воды мало и ее не хватает, чтобы полностью разделить лыжу и снег. Происходит касание лыжи и снега в различных неровностях поверхностей. Результат – лыжи хорошо скользят, снег не прилипает к лыжам.

3. Температура воздуха -4° и выше. Снег очень мягкий, мокрый. При трении лыжи о снег происходит активное таяние снега, и образующаяся прослойка воды полностью разделяет лыжу и снег. Результат – к лыжам начинает прилипать снег. Вот этот вариант мы и рассмотрим более подробно.

В ходе экспериментов использовались лыжи с деревянной и пластиковой поверхностью, так как они имеют разную структуру. Эксперименты проводились при температуре -3 градуса Цельсия и мокрым снегом.

Результат исследования показал, что наша гипотеза о том, что снег прилипает, потому что он мокрый – верна лишь частично. На самом деле это более сложный процесс, связанный с образованием водяной пленки между лыжей и снегом. А дальше начинают работать свойства воды. На деревянной лыже вода хорошо задерживается, благодаря таким явлениям как смачиваемость, капиллярный эффект (в мелких порах дерева) и поверхностное натяжение. При движении, когда лыжа начинает отрываться от снега, водяная пленка между лыжей и снегом начинает работать как присоска, за счет сил поверхностного натяжения и буквально вырывает из снежного покрова небольшие кусочки. Получается, что сила, с которой молекулы воды держаться друг за друга и за поверхность лыжи, больше, чем сила, с которой держаться друг за друга частички снега.

Список литературы:

1. Л.Кузьмин «Поверхностное трение скольжения лыж, природа пути и методы его улучшения» – Karlstad, Sweden. 1990г. – 293с.

2. Г.Д. Рихтер «Снежный покров его формирование и свойства» – М. 1945г. Академия наук СССР – 112с.

УДК 681.527.72

Казаков Алексей Александрович

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм
alexkazakoff.12@gmail.com

Научные руководители:

**Учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,
Доцент кафедры конструирования и производства
радиоэлектронной аппаратуры
Мороз А.В., ФГБОУ ВПО «ПГТУ» Республика Марий Эл**

Исследование способов уменьшения пульсаций блоков питания

Большинство современных приборов питаются от источников постоянного напряжения, а в электрической сети мы сталкиваемся с переменным напряжением. Для преобразования переменного напряжения в постоянное используются, в частности, выпрямители на диодном мосте. С их помощью мы получаем постоянное напряжение, но с достаточно большими пульсациями. Чтобы избавиться от этих пульсаций применяют различные способы фильтрации. На их исследование будет направлена эта работа.

В электронике пульсации — это остаточное периодическое изменение постоянного напряжения в источнике питания, которое было получено от источника переменного тока. Для оценки качества постоянного напряжения используют характеристику - коэффициент пульсаций. $K = U_{\text{пер max}} / U_{\text{постоянное}}$

Объект исследования – способы фильтрации.

Предмет исследования – схемы фильтрации.

Цель - исследовать способы уменьшения пульсаций источников питания.

Задачи: 1) собрать и исследовать схему Емкостного фильтра (Multisim); 2) собрать и исследовать схему Π -образного LC фильтра (Multisim); 3) собрать и исследовать макет схемы «Электронного дросселя»; 4) провести анализ перспективности использования каждой схемы.

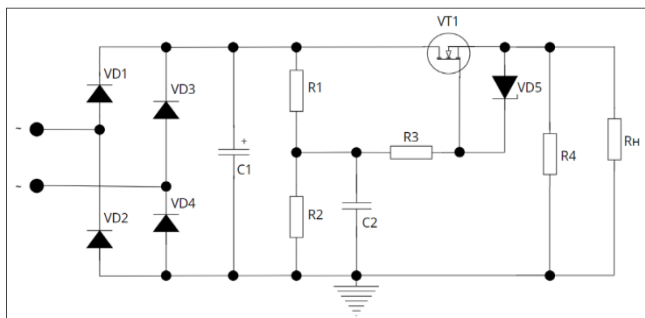


Рис. 3 Схема «электронного дросселя»

VD1 – SF58	R1 – 300k Ом	VT1 – IRF830
VD2 – SF58	R2 – 10M Ом	VD5 – 1N4739A
VD3 – SF58	R3 – 100 Ом	C1 – 100мкф x 400В
VD4 – SF58	R4 – 300k Ом	C2 – 1...10 x (2,2мкф x 400В)
	Rн – 7,5k Ом	

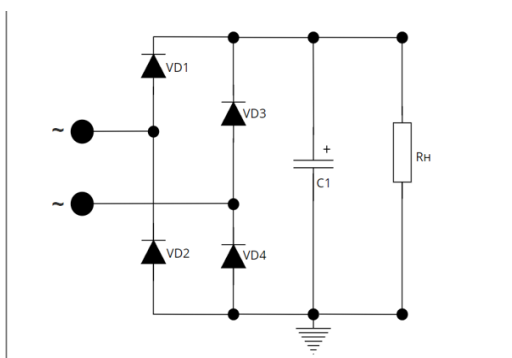


Рис. 1 Схема Емкостного фильтра

VD1 – SF58	VD4 – SF58
VD2 – SF58	C1 – 100...600мкФ x 400В
VD3 – SF58	Rн – 7,5k Ом

В процессе исследования данной темы был проведен эксперимент с каждой схемой. К нагрузке подсоединялись щупы осциллографа, чтобы вывести изображение пульсаций выходного напряжения на экран. По результатам проделанной работы с каждым из фильтров, был составлен анализ перспективности использования каждого.

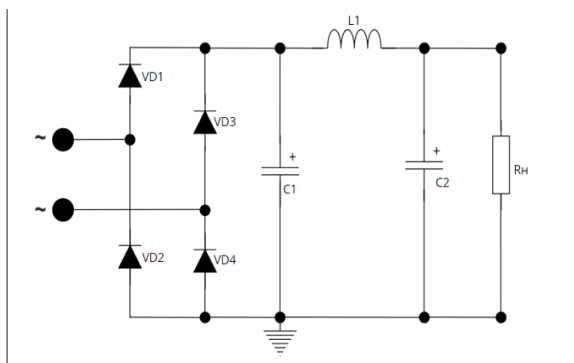


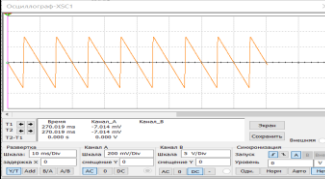
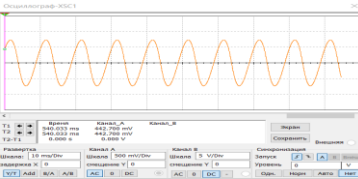
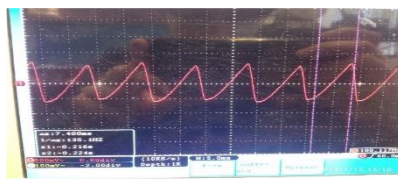
Рис. 2 Схема П – образного LC фильтра

VD1 – SF58	C1 – 1...7мкФ x 400В
VD2 – SF58	C2 – 1...7мкФ x 400В
VD3 – SF58	L1 – 10Гн
VD4 – SF58	Rн – 7,5k Ом

В работе использованы такие методы исследования, как теоретические и сравнительные анализы, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: 1) увеличивая емкость конденсаторов во всех способах, пульсации уменьшаются; 2) результаты экспериментов показали, что коэффициент пульсаций можно снизить до 0,194% – Емкостной фильтр, 0,416% – П – Образный LC Фильтр, 0,353% – «Электронный дроссель». Но если ещё опираться на такие показатели как вес, габариты и стоимость схемы, то наиболее подходящим будет использование схемы «Электронного дросселя».

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм), ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет». Результаты, полученные в ходе экспериментов можно использовать в цепях с источником переменного тока, а также в качестве дальнейших апгрейдов данных способов.

Таблица 1. Анализ способов фильтраций

№	Емкостной фильтр	П-образный LC фильтр	«Электронный дроссель»
1. Коэффициент пульсаций, %	0,00194 (1,300 – 0,194)	0,00416 (27,649 – 0,416)	0,00353 (1,061 -0,353)
2. Пульсации			
3. Цена, Р	839	1534	650
4. Вес, кг	0,4	1,5	0,2
5. Применение (+ и -)	1. Используется в дешевых схемах, где коэффициент пульсаций не так важен. 2. К достоинствам можно отнести простоту его изготовления и ненужность настройки.	1. Используется в более дорогих устройствах, где в первую очередь требования к минимизации коэффициента пульсаций. 2. Требуется расчета параметров отдельных компонентов схемы.	1. Также в более дорогих устройствах, где необходимы требования к минимизации коэффициента пульсаций и уменьшения габаритов схемы, но необходимо изготавливать плату. 2. Требуется расчета параметров отдельных компонентов схемы.

Список литературы:

1. Лаврентьев Б. Ф. – Схемотехника электронных средств: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Б. Ф. Лаврентьев. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.

УДК 531.24-3

Кажаева Алена

МОУ «Мамасевская средняя общеобразовательная школа»
Волжского муниципального района Республики Марий Эл,
8 класс

Научный руководитель: **учитель физики высшей
квалификационной категории Александрова Л. Н.**

МОУ «Мамасевская СОШ»
Республика Марий Эл

Равновесие и человек

Меня всегда восхищали удивительно ловкие эквилибристы. Как же они удерживают равновесие в неустойчивом положении или на предметах, например канатоходцы. Эквилибристика поражает своей зрелищностью.

Я задумалась о том, что способность сохранять определенную позу при выполнении какого-либо движения свойственна же не только спортсменам и артистам цирка. Каждый практически здоровый человек в определенной мере обладает ею. В своей работе я решила разобраться в вопросе равновесия тела человека.

Я поставила перед собой цель: изучить условия равновесия тела человека.

Для достижения цели я определила следующие задачи:

- изучить условия равновесия тел с точки зрения физики и анатомии;
- изучить виды равновесий;
- выяснить, что такое центр тяжести и как его находить;
- научиться определять центр тяжести различных фигур;
- узнать какую роль он играет в равновесии предметов;
- выяснить, какое значение имеет равновесие в жизни человека;
- изучить механизм равновесия человека;
- рассмотреть факторы, влияющие на равновесие тела человека;
- провести опыты и сделать вывод.

Объектом исследования: равновесие

Предметом исследования: равновесие человека

Гипотеза: Чувство равновесия человека зависит от различных факторов: возраста, размера подошвы, роста.

Человек – это "тело на опоре". Центр тяжести человека расположен в нижней части живота, т.к. вес ног составляет около половины веса тела.

Устойчивость тела зависит от положения центра тяжести и от величины площади опоры: чем ниже центр тяжести и больше площадь опоры, тем тело устойчивее. Расположение центра тяжести относительно точек опоры влияет на равновесие тела. Человек не падает до тех пор, пока вертикальная линия из центра тяжести проходит через площадь, ограниченную его ступнями.

Если встать на одну ногу, то площадь опоры уменьшится, и сохранять равновесие будет труднее. А ещё сложнее удерживать равновесие или, как говорят, балансировать на узком канате или проволоке артистам цирка. Ведь площадь опоры в этом случае ничтожно мала.

Опыт №1. Определение центра тяжести плоской пластины.

Цель: нахождение центра тяжести плоской пластины.

Приборы и материалы: плоская пластина произвольной формы, вырезанная из картона, нить с грузом, иголка, карандаш, линейка, штатив.

Вывод: Центр тяжести тела неправильной формы находится в точке пересечения отвесных линий, в чем мы убедились с помощью заточенного карандаша.

Опыт №2. Определение центра тяжести объёмного тела.

Цель: нахождение центра тяжести объёмного тела.

Приборы и материалы: половник.

Положить половник на палец и уравновесить. Это точка будет центром тяжести половника.

Опыт №3. Исследование равновесия тел с помощью упражнений.

Мы провели тестирование с помощью упражнений у детей и взрослых, всего было – 8 респондентов.

Таблица 1

	Испытуемый	Возраст
1	Алексеева А.Г.	27 лет
2	Александрова Л.Н.	59 лет
3	Михеева Л.И.	57 лет

4	Мама	38 лет
5	Алена	14 лет
6	Даша	11 лет
7	Саша	9 лет
8	София	7 лет

Вывод: после выполнения упражнений, мы заметили, что не все респонденты легко справляются с данными упражнениями. Дети эти упражнения выполняют легче, чем взрослые.

Опыт.№4 Исследование зависимости равновесия от размера обуви, роста.

Для этого опыта мы попросили респондентов стоять с закрытыми глазами, при этом подняв ногу. Получили следующие результаты:

Таблица 2

Испытуемый	Размер подошвы	Рост	Время нахождения в исходном положении.
Алексеева А.Г.	$26*10=260\text{см}^2$	170см	10с
Александрова Л.Н.	$27*8,5=229,5\text{см}^2$	164см	6с
Михеева Л.И.	$26*9=234\text{см}^2$	153см	13с
Мама	$28*11=308\text{ см}^2$	160	15с
Алена	$28,5*11,5=327,75\text{ см}^2$	150	22с
Даша	$28*11=308\text{ см}^2$	149	40с
Саша	$25,5*10=250\text{ см}^2$	132	15с
София	$23*9=207\text{ см}^2$	120	30с

Вывод: на равновесие человека влияют: рост, размер обуви. Чем больше размер обуви, тем больше времени человек находится в равновесии, т.к. площадь опоры больше. Чем меньше рост, тем ниже находится центр тяжести, поэтому ему легче удерживать равновесие.

Тема равновесия оказалась очень интересной для меня.

Я научилась находить центр тяжести и узнала о его влиянии на равновесие предметов.

Рассмотрев различные виды равновесия, их особенности и проведя опыты, пришла к выводу:

- для равновесия тела необходимо и достаточно, чтобы геометрическая сумма всех сил, действующих на любой элемент этого тела, была равна нулю;

- вид равновесия тел зависит от направления сил, действующих на тело: силы тяжести, силы реакции опоры, силы, выводящей тело из состояния равновесия;
- чувство равновесия- необходимая функция нашего организма;
- без него трудно было бы нормально перемещаться, ведь даже самое простое движение не обходится без равновесия;
- на равновесие человека влияют: возраст, рост, размер обуви. Чем больше размер обуви, тем больше времени человек находится в равновесии, т.к. площадь опоры больше. Чем меньше рост, тем ниже находится центр тяжести, поэтому ему легче удерживать равновесие.

УДК 537

Коновалов С.Н.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» «Йошкар-Олинский аграрный колледж»

Научные руководители:

Преподаватели Васенёва В.В., Образцова Л.Ф.

Йошкар-Олинский аграрный колледж.

Республика Марий Эл

Законы Кирхгофа в электрической цепи

Правила Кирхгофа широко применяются при решении задач электротехники за счет легкости в расчетах.

Объект исследования: Законы Кирхгофа.

Предмет исследования: Применения законов Кирхгофа в электрической цепи.

Цель исследования: изучить законы Кирхгофа для применения их в расчётах электрических цепей.

Задачи исследования: 1) Собрать и изучить информацию. 2) Проверить достоверность законов Кирхгофа на практике. 3) Вывести результат и подвести итоги по проведению исследования.

Методы исследования: Анализ информации. Проведение эксперимента. Синтез всей проведенной работы.

Электроэнергия играет важную роль в быту современного человека, сопровождая его повсюду. Каждый из нас пользуется лифтами, бытовой техникой, банкоматами, компьютерами — все эти и многие другие привычные каждому вещи, облегчающие нашу жизнь, не способны функционировать без постоянного электроснабжения. При этом

количество электроприборов, окружающих нас, не становится меньше, оно постоянно увеличивается из года в год.

Законы Кирхгофа – это соотношения, выполняемые между токами и напряжениями на участках любых электрических цепей. Они позволяют рассчитывать любые электрические цепи: постоянного, переменного или квазистационарного тока.

Они имеют особое значение в электротехнике из-за своей универсальности, так как пригодны для решения многих задач в теории электрических цепей и практических расчётов сложных электрических цепей.

Для доказательства первого и второго закона Кирхгофа мной был проведён опыт в лаборатории электротехники

Для проведения опыта были использованы: источник постоянного тока, вольтметр, 3 амперметра, 2 резистора и соединительные провода.

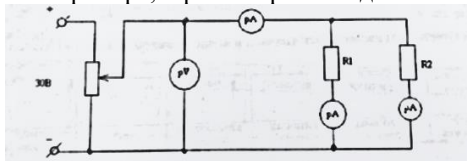


Рисунок 1. Схема параллельного соединения проводников.

Для проведения опыта были использованы: источник постоянного тока, вольтметр, вольтметр со свободными концами, амперметр, 3 резистора и соединительные провода.

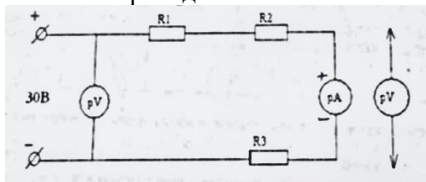


Рисунок 2. Схема последовательного соединения проводников.

Целью первого лабораторного опыта было доказать достоверность первого закона Кирхгофа, то есть, что алгебраическая сумма втекающих токов равна алгебраической сумме вытекающих из узла токов.

Целью второго лабораторного опыта было доказать достоверность второго закона Кирхгофа, то есть, что в любом замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма ЭДС равна алгебраической сумме напряжений на всех пассивных элементах цепи.

С помощью первого и второго законов Кирхгофа, а также закона Ома можно найти параметры схемы любой сложности. Поэтому знание, а

самое главное понимание этих двух законов строго обязательно для всех, кто занимается электроникой.

Список литературы:

1. Правила Кирхгофа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Правила_Кирхгофа#Особенности_составления_уравнений_для_расчёта_токов_и_напряжений

2. Значение электроэнергии в современной жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.icbgenerators.ru/tekhnicheskaya-biblioteka/znachenie-elektroenergii-v-sovremennoi-zhizni.html>

УДК 53.01

Короткова В.А.

МОБУ РМЭ «Сенькинска «Сенькинская СОШ», 7 класс, д. Сенькино

Научный руководитель:

старший преподаватель кафедры физики Андреева Л.А.

ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Плавание тел

Океаны и моря, озера и реки полны обитателями подводного мира. Как же вода действует на них? Почему водные животные не нуждаются в массивных скелетах, а растения всегда сохраняют вертикальное положение? Почему под водой мы можем легко поднять камень, который с трудом поднимаем в воздухе? На эти и многие другие вопросы мы попытались ответить в своей работе.

Цели: 1. Изучить закон Архимеда; 2. Изучить условия плавания тел

Задачи: подобрать и изучить литературу, доказать существование архимедовой силы, проверить условия плавания тел на опытах.

Методы исследования: 1) Теоретический. 2) Практический.

Гипотеза: плавание любых тел подчиняется законам физики.

Тот факт, что на погруженное в воду тело действует некая сила, всем хорошо известен: тяжелые тела как бы становятся более легкими, при погружении в воду. Купаясь в речке или в море, можно легко поднимать и передвигать по дну очень тяжелые камни, которые не удастся поднять на суше. В то же время легкие тела сопротивляются погружению в воду: чтобы утопить мяч размером с небольшой арбуз требуется и сила, и ловкость; погрузить мяч диаметром полметра скорее всего не удастся. Понятно, что ответ на вопрос – почему одно тело плавает, а другое – тонет, тесно связан с действием жидкости на погруженное в нее тело.

Нельзя удовлетвориться ответом, что легкие тела плавают, а тяжелые – тонут: стальная пластинка, конечно, утонет в воде, но если из нее сделать коробочку, то она может плавать; при этом ее вес не изменится.

Поведение тела, находящегося в жидкости, зависит от модуля силы тяжести F_T и архимедовой силы F_A , которые действуют на это тело. Возможны следующие три случая:

1. $F_T > F_A$ – тело тонет;
2. $F_T = F_A$ – тело плавает в жидкости;
3. $F_T < F_A$ – тело всплывает до тех пор, пока не начнет плавать на поверхности жидкости.

Опыт 1. Рассчитаем выталкивающую силу.

Для этого измерим вес тела в воздухе, затем измерим вес этого же тела, но полностью погруженного в воду. Разность этих сил и будет значением архимедовой силы. $F_A = P$ в возд. – P в воде.

Опыт 2. Сравнение силы тяжести и архимедовой силы

Возьмем тело – пузырек с некоторым количеством песка. Определим силу тяжести и архимедову силу, действующую на это тело. Сравним их. Мы видим, что, как только сила тяжести будет больше архимедовой силы, пузырек утонет.

Вывод: поведение тела зависит от соотношения между модулями силы тяжести F_T и архимедовой силы F_A , действующими на пузырек.

Опыт 3. Архимедова сила в разных по плотности жидкостях

Возьмем две жидкости, различных по плотности: воду из-под крана, и насыщенный раствор соли. Определим выталкивающую силу, действующую на тело со стороны каждой из жидкостей. Мы увидим, что архимедова сила оказалась разной: у жидкости с большей плотностью она больше, чем у жидкости с меньшей плотностью.

Вывод: архимедова сила зависит от плотности жидкости.

Опыт 4. Сравнение архимедовой силы от погруженной в воду части объема тела.

В воду погружаем тело сначала на 0,25V, потом на 0,5V, на 0,75V и V. При увеличении погруженной части тела величина архимедовой силы тоже увеличивается.

Вывод: архимедова сила зависит от объема тела, погруженного в воду.

В работе доказали существование архимедовой силы и показали, что она зависит от плотности жидкости и объема тела, погруженного в жидкость, также проверили условия, при которых тело может плавать.

Список литературы:

1. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – 12-е изд., доработ. – М.: Дрофа, 2008.- 192 с.;
2. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2014/12/04/proekt-po-fizike-plavanie-tel> (дата посещения 14.03.24);
3. <https://multiurok.ru/files/issledovatel'skaia-rabota-uchashchikhsia-7-klassa-z.html> (дата посещения 14.03.24).

УДК 537.2

Короткова Н. А.

Медведевская гимназия им. Н.Д. Хорошаева, 11а класс, п. Медведево
Научный руководитель:

**преподаватель Вавилова С. А., Медведевская гимназия,
п. Медведево**

Двухцилиндровый магнитный двигатель, как источник энергии

Рассматривается задача изучения альтернативного источника энергии на примере двухцилиндрового магнитного двигателя, разработка экспериментальной модели и исследование возможности ее запуска.

Вечный двигатель — неограниченно долго действующее устройство, позволяющее получать большее количество полезной работы, чем количество сообщённой ему извне энергии. Первые проекты вечного двигателя в Европе относятся к эпохе развития механики, приблизительно к XIII веку. Наиболее известными среди них являются двигатели на магнитной тяге Тесла, Минато, Перендев, Говарда Джонсона, Лазарева.

Поскольку на нашей планете стремительно иссякают топливные ресурсы, изучению свободной энергии, развитие электричества в наше время придается огромное значение, поэтому исследование на тему «Двухцилиндровый магнитный двигатель, как источник энергии» достаточно актуально.

Для достижения цели были поставлены такие задачи: изучить теоретические аспекты, собрать экспериментальную модель и попытаться запустить ее.

Двухтактный магнитный двигатель представляет установку, состоящую из двух поршней (шприцов), соединенных к подшипнику. Подшипник подключен к устройству, которое в свою очередь будет

преобразовывать механическую энергию в электрическую (моторчик), при раскручивании подшипника

Сила отталкивания, заставляет поршни двигаться и сохранять непрерывное вращение подшипника (Рис. 6.). Это вращение генерирует электромагнитное поле, которое индуцирует электрический ток в моторчике. Появление электрического заряда на моторчике в отсутствие подключенного источника тока можно объяснить за счет индукции, которая происходит благодаря вращению поршней и создаваемому электромагнитному полю.

Во время работы установки не удалось наблюдать индуцирование заряда на генераторе с помощью поршней, которые с помощью магнитов отталкивают друг друга, не удалось измерить разность потенциалов, так как не наблюдалось стабильной работы установки. Установка требует доработки в практической части, с учетом всех влияющих факторов.

Список литературы:

1. Я.И. Перельман. Занимательная физика. Книга 1 и 2. М.: Наука, 2009;
2. Ихак-Рубинер Ф. Вечный двигатель. М., 1999;
3. Кирпичёв В. Л. Беседы по механике. М.: ГИТЛ, 2006;
4. Мах Э. Принцип сохранения работы: История и корень его. СПб., 2007;
5. Хочу стать Кулибиным .И.И.Эльшанский .М.: Дрофа. - 2008;
6. Майоров А.А., Сафин А.Р. Возможность применения в электродвигателях постоянных магнитов без редкоземельных элементов // Известия высших учебных заведений. 2022. Т.24. №4. С. 116-130;
7. Михал С. Вечный двигатель вчера и сегодня / Пер. с чеш. И. Е. Зино; Предисл. А.Т.;

УДК 539

Куклин А.А.

МБОУ «Новоторьяльская СОШ», 6б класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель физики и математики Куклина О.Н.

МБОУ РМЭ «Новоторьяльская СОШ», пгт. Новый Торъял

Республика Марий Эл

Как появляется гроза

Рассматривается задача, как появляется гроза и насколько она опасна.

Актуальность: летом часто бывает гроза, она опасна для людей, но если правильно вести себя во время грозы, то опасности для жизни можно избежать.

Гроза – это загадочное, интересное, но опасное явление природы. Несмотря на то, что изучению молнии и грозы учёные всего мира уделяют огромное внимание, молния может быть совершенно непредсказуемой и вести себя вопреки всем правилам. Поэтому каждым человеком с раннего детства должны быть получены знания об этом явлении природы, для того чтобы защитить свои здоровье и жизнь.

Проблема: недостаточное представление об опасных явлениях.

Гипотеза: если мы будем знать особенности происхождения молнии, осознавать, в чём заключается её опасность для жизни человека, то сможем защитить себя и окружающих от страшных последствий этого явления.

Объект исследования: молния, гром.

Предмет исследования: безопасность поведения во время грозы.

Цель: изучить природные физические явления – гроза и молния. Выяснить, насколько опасны эти явления для человека.

Задачи:

- собрать и изучить научную информацию из разных источников о молнии;
- изучить правила безопасного поведения во время грозы;
- узнать о разновидностях молнии;
- провести эксперимент получения электрического разряда в лабораторных условиях;
- обобщить полученные результаты;
- научиться узнавать приближается гроза или уходит;
- разработать памятку, как уберечься от молнии во время грозы.

В ходе работы я узнал, что такое молния, какие виды молний существуют в природе, гром. Также, какие ученые работали по данной проблеме. Насколько опасна гроза для людей и как вести себя во время грозы. Провел эксперимент в школьном кабинете физики и получил разряд (искру).

Лебедев Артем

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «ТМ»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева Л.А.
Республика Марий Эл

История физики

Физика (природа) – наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства и законы движения объектов материального мира. Понятия физики и ее законы лежат в основе всего естествознания

Актуальность. Развивая физику как науку, вперед нельзя забывать об ученых, которые своим трудом помогли становлению новой науки.

Гипотеза. В современном мире физика как наука занимает особое место.

Цель работы: изучить историю развития физики как науки.

Задачи работы: 1 Рассмотреть некоторые главы истории.

2) Рассмотреть, чем были знамениты ученые прошлого

3) Выявить наиболее значимые открытия современных физиков.

Методика работы: Сравнение, обобщение, анализ результатов.

Как самостоятельная наука, физика зародилась лишь в XVII веке, но первые познания случились еще в древности. Именно тогда первобытный человек начал анализировать полученные знания об окружающих предметах. До начала Новой истории это были самые первые сведения об астрономии, механике и физиологии. Физика появилась благодаря открытиям Галилео Галилея. В 1593 году ученый опубликовал книгу «Механика» и описал в издании свои наблюдения.

Важнейшими источниками по истории античной физики являются труды Платона, Аристотеля (IV век до н. э.), Архимеда (III век до н. э.), Герона и Лукреция Кара (I век до н. э.), а также уцелевшие в цитатах фрагменты текстов других мыслителей. значение античной физики в том, что она ясно поставила коренные проблемы структуры и движения материи, а также обсудила возможные пути решения этих проблем. именно в эпоху античности физика стала развиваться.

Архимеда справедливо считают основоположником математической физики. С его именем связывается введение понятия центра тяжести, открытие законов рычага и разработка основ гидростатики. В целом, главной заслугой Платона для физики является то, что своей

“молекулярной теорией” он впервые в истории строит вариант математической физики, не реализованный никем после вплоть до нового времени.

Как современная наука физика начала свое существование в первой половине XVII столетия. Существенный вклад в ее развитие внес итальянский ученый Галилео Галилей (1564-1642).

Разработал «систему понимания» об инерции, согласно которой объект остается в покое или в движении, пока на него не воздействует другая сила. Исследования итальянца стали основой для создания Исааком Ньютоном первого из трех законов классической механики.

Во второй половине XX века физика вышла на новый этап развития. Открытия ученых в разных отраслях поражают людей: бозон Хиггса, открытый в 2012 года на Большом адронном коллайдере, группа ученых из Германии, Испании и Бельгии смогла симулировать процесс расширения Вселенной на раннем этапе ее существования. В полную силу начались исследования Космоса. Огромный скачок произошел в астрофизике, появились новые мощные телескопические приборы. Физики при помощи современного оборудования стали детально изучать физические данные различных тел во Вселенной. Они исследуют ее структуру, темную энергию и материю.

Список литературы:

1. <https://old.bigenc.ru/physics/text/4710923> (дата посещения 20.03.24)
2. <https://www.istmira.com/drugoe-razlichnye-temy/19205-fizika-kratkaja-istorija-nauki.html> (дата посещения 20.03.24)
3. <https://nsportal.ru/user/1130978/page/istoriya-fiziki-kratkaya-> (дата посещения 20.03.24)

УДК53.06

Лоскутова А.А.

МОБУ РМЭ «Сенькинка «Сенькинская СОШ», 8 класс, д. Сенькино

Научный руководитель:

старший преподаватель кафедры физики Андреева Л.А.

ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Аналоговые фотоаппараты

За время своего существования в жизни людей фотография проникла во все области деятельности человека. Создание фотографий оказывает

большое влияние на все сферы жизни человека. Многообразие фотоаппаратов удивляет, но фотоаппаратом, оставившим атмосферу, запечатленную в момент снимка, является только плёночный фотоаппарат

Актуальность. Как бы далеко не развився научный прогресс, фотографии делаются на память о самых знаменательных моментах жизни. Всегда приятнее уютно устроиться и просматривать вместе с друзьями или семьей фотоальбом со старыми фотографиями.

Гипотеза. Аналоговые фотоаппараты не теряют своей актуальности

Цель работы: сравнить характеристики любительских аналоговых фотоаппаратов, выявить преимущества и недостатки аналоговых фотоаппаратов в сравнении с цифровыми.

Задачи работы: 1) Изучить различные типы фотоаппаратов; 2) Изучение принципа работы фотоаппаратов; 3) Составление результатов исследования

Методика работы: сравнение, обобщение, классификация, анализ результатов.

С появлением цифровых фотоаппаратов, плёночная фотография теряет свои позиции. Аналоговая фотография позволяет фотографу-профессионалу оставаться уникальным. И к тому же наблюдается рост интереса к плёнке среди молодых людей. Для некоторых людей создание фотографий является профессией, для других- развлечением, а для третьих - поводом запечатлеть важный момент жизни на память.

Принцип действия фотоаппаратов заключается в следующем: свет проходит сквозь объектив, затем попадает на светочувствительный элемент в фотоаппарате и фиксируется в виде рисунка. Гранулы, которые не видны человеческому глазу, химических веществ под действием лучей света, меняют цвет и уровень прозрачности на сделанной фотографии.

В основном плёночные фотоаппараты делятся на зеркальные и беззеркальные. У зеркальных фотоаппаратов кадр в окошке-видоискателе отображается при помощи небольшого зеркала. Благодаря этому фотограф может увидеть примерно то, что в конечном итоге получится на плёнке. У беззеркальных камер зеркала нет, а по механизму работы они могут быть дальномерными и шкальными.

Строение фотоаппаратов: Объектив— оптическое устройство, которое состоит из нескольких линз. Эта деталь аппарата дает возможность снимать с разного расстояния и с разной фокусировкой. Затвор открывает шторки, чтобы световой поток попал на плёнку, потом он вступает в реакцию с веществом, которым покрыта плёнка. Диафрагма – деталь, позволяющая регулировать интенсивность цвета.

Преимущества: они достаточно просты и не содержат никаких электронных элементов, некоторые модели пригодны для съёмки в агрессивных условиях, неприемлемых для современной цифровой аппаратуры. Но съёмка требует хотя бы базовых знаний в этой области, поскольку контроль изображения сразу после съёмки невозможен, требуя лабораторной обработки.

В работе сравнивались фотографии, полученные с помощью любительских фотоаппаратов, начиная с «мыльницы», Вилия и Зенит.

Имея навыки работы, лучше пользоваться хотя бы полупрофессиональными фотоаппаратами, т.к. они дают снимки лучшего качества.

В ходе работы доказано, что аналоговые фотоаппараты не теряют своей актуальности, ребята школьного возраста, имея современные гаджеты, обучаются фотографии в разных кружках.

Список литературы:

1.<https://opc.science/istoriya-analogovoj-fotografii-2808/> (дата посещения 20.03.24);

2.https://web.archive.org/web/20080310001308/http://ru.wikipedia.org/wiki/Аналоговая_фотография (дата посещения 20.03.24);

3.http://nevero77.beget.tech/pluginfile.php/2141/mod_resource/content/1/Лабораторная%20работа%20№%201.pdf (дата посещения 20.03.24).

УДК 53.07

Михайлова Александра

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «СиСА»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева Л.А.
Республика Марий Эл

Телескопы будущего

Телескоп (от др.-греч. τῆλε «далеко» + σκοπέω «смотрю») – это астрономический прибор, при помощи которого наблюдают отдаленные объекты. Совершенствование телескопа было бы невозможно без развития фундаментальных знаний в области физики. Информацию несут любые волны и частицы, так что сейчас существуют и рентгеновские, и гамма-телескопы, и даже нейтринные телескопы, и телескопы-детекторы гравитационных волн.

Актуальность: Космические технологии уже давно стали частью нашей повседневной жизни. Развивая их, мы вносим вклад в наше будущее, исследование космических просторов уже позволило составлять метеорологические прогнозы погоды, использовать систему спутниковой навигации и многое-многое другое

Гипотеза. Дальнейшее развитие орбитальных телескопов позволит человечеству заглянуть в неизведанные просторы Вселенной.

Цель работы: доказать или опровергнуть гипотезу.

Первым, кто направил зрительную трубу в небо, превратив её в телескоп, и получил новые научные данные, стал Галилео Галилей. В 1609 году он создал свою первую зрительную трубу с трёхкратным увеличением и продолжил его совершенствование. Использование телескопов позволило ученым делать новые открытия.

Для более детального изучения космоса телескопы необходимо выводить за пределы земной атмосферы, т.к. значительная часть ЭМИ небесных тел поглощается атмосферой Земли и не доходит до её поверхности. Такое стало возможным благодаря началу космической эры — успешному запуску космических аппаратов.

Наиболее известной автоматической обсерваторией, выведенной на околоземную орбиту, является **космический телескоп «Хаббл»**, названный в честь американского астронома. Самым дорогостоящим элементом телескопа является зеркало, а самыми главными его качествами — точность полировки и радиус кривизны. Допустимая шероховатость поверхности не должна превышать $\frac{1}{20}$ длины волны принимаемого излучения! Если проводить наблюдение в диапазоне с длиной волны 600 нм, то глубина «бороздки» на зеркале не должна превышать 30 нм. Сопоставимая по сложности задача: «отполировать» поверхность земли площадью с Москву с отклонением от идеальной сферы не более 6 см. Шлифовка зеркала заняла более двух лет. Космический челнок «Дискавери» вывел телескоп на расчётную орбиту.

За время работы телескопа «Хаббл» передано на Землю более миллиона изображений нескольких десятков тысяч небесных объектов: звёзд, туманностей, галактик, планет, а общий объём цифровой информации, накопленной за всё время работы телескопа, превышает 50 терабайт. Более 3900 астрономов получили возможность использовать его для наблюдений, опубликовано около 4000 статей в научных журналах. С помощью «Хаббла» впервые были получены карты поверхности Плутона, наблюдались ультрафиолетовые полярные сияния на Сатурне и Юпитере, получены данные о планетах вне Солнечной

системы, подтверждена теория о сверхмассивных чёрных дырах в центрах галактик, уточнён возраст Вселенной.

На данный момент самая большая апертура - 10,4 м у испанского Gran Telescopio Canarias (GranTeCan)..

Сейчас идет строительство Гигантского Магелланова Телескопа в Чили, Тридцатиметрового Телескопа (TMT) на Гавайях, и Европейского Чрезвычайно Большого Телескопа (European Extremely Large Telescope) с апертурой 39,3 метра.

Мощность и кратность, безусловно, имеют значение, но в настоящее время гораздо важнее эффективная обработка полученной информации, разнообразие ее качественного состава и обмен полученными данными. Поиск планет вне солнечной системы, ранних галактик, черных дыр и других загадочных объектов – лишь малая часть задач. Дальнейший успех астрономии – в объединении усилий и интеграции научных программ.

Список литературы:

1. <https://studylib.ru/doc/4933755/izuchenie-konstrukcii-i-issledovanie-raboty-teleskopa> (дата посещения 15.03.24)
2. <https://multiurok.ru/files/proekt-teleskopy-budushchego-1.html> (дата посещения 15.03.24)
3. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2018/08/30/issledovatel'skiy-proekt-teleskopy-i-istoriya> (дата посещения 15.03.24)

УДК 534.014

Мухамадеева Л. Р.

Йошкар-Олинский технологический колледж г. Йошкар-Олы
Научный руководитель канд. хим. наук, доцент кафедры физики
ПГТУ Красильникова С.В.
Республика Марий Эл

Определение характеристик механической колебательной системы с одной степенью свободы

Колебательные процессы широко распространены в природе и технике. Во многих случаях они играют отрицательную роль, так, например, колебания моста, возникающие из-за толчков, сообщаемых ему колесами поезда при прохождении через стыки рельсов, колебания (вибрации) корпуса корабля, вызванные вращением гребного винта или

вибрации крыльев самолета – все эти процессы могут привести к катастрофическим последствиям. Вместе с тем колебательные процессы лежат в основе различных отраслей техники, например, радиотехники. Поэтому изучение колебаний различной природы является весьма актуальной задачей. В нашей работе в качестве рассматриваемой механической колебательной системы с одной степенью свободы использовался пружинный маятник. При малых потерях энергии в колебательной системе движение представляет собой затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний имеет вид:

$$\ddot{x} + 2\delta\dot{x} + \omega_0 x = 0 \quad (1)$$

где $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ – циклическая частота, $\delta = \frac{r}{2m}$ – коэффициент затухания, которые связаны с параметрами самой системы.

Цель работы заключалась в определении зависимости периода собственных колебаний пружинного маятника от массы подвешиваемого груза при постоянной жесткости пружины и определение логарифмического декремента затухания пружинного маятника в воздухе и воде.

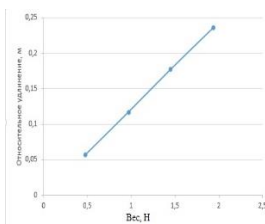
В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- 1) Провести литературный обзор по данной теме.
- 2) Экспериментально определить жесткость пружины двумя способами: по удлинению пружины под нагрузкой и по измеренному периоду колебаний при различных массах подвешиваемого груза.
- 3) Рассчитать логарифмический декремент затухания.
- 4) Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

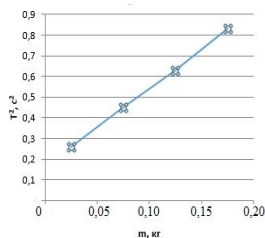
Используя набор грузов известной массы, была определена жесткость пружины (рис. 1). Коэффициент упругости был найден как угловой коэффициент прямой:

$$k_1 = ctg\alpha = \frac{\Delta mg}{\Delta l}, \quad k_2 = tg\alpha = \frac{4\pi^2 \Delta m}{\Delta T^2}.$$

Значения коэффициентов получились: $k_1 = 8,25 \pm 0,16 \text{ Н/м}$, $k_2 = 10,24 \pm 0,28 \text{ Н/м}$.



а)



б)

Рис. 2. График зависимости удлинения пружины от веса подвешиваемого груза (а) и график зависимости квадрата периода колебаний пружинного маятника от массы подвешиваемого груза (б).

Для определения логарифмического декремента затухания колебательная система выводилась из положения равновесия и измерялось время, в течение которого амплитуда колебаний маятника уменьшится в два раза. Логарифмический декремент затухания рассчитывался по формуле:

$$\theta = \frac{T}{t} \ln 2 = \frac{T}{t} \cdot 0,693$$

Логарифмический коэффициент затухания в воздухе составил $\theta = 0,004$, в воде $\theta = 0,171$, что свидетельствует о том, что в воде существует большее трение в системе, чем в воздухе.

Таким образом, результаты работы показали, что решение уравнения (1) для воздушной и водной сред в колебательной системе с одной степенью свободы описываются уравнением вида:

$$x = x_0 e^{-\delta t} \cos(\omega t + \varphi_0),$$

где $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$ – циклическая частота затухающих колебаний.

Носова Елизавета
МБОУ СОШ № 19, 8 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Старший преподаватель кафедры физики Андреева Л.А. ФГБОУ
ВО ПГТУ
Республика Марий Эл

Влияние наушников на здоровье человека

Современные технологии стремительно движутся вперед, делая нашу жизнь все более интересной и удобной. Мобильные телефоны, игровые приставки, CD и MP3- плееры есть почти у всех. Они стали компактнее (современные флэш - плееры легко умещаются в кармане) и экономичнее (время непрерывной работы плеера во много раз возросло), а их память позволяет хранить десятки часов музыки.

Актуальность: при таком частом использовании возникает вопрос – а не вредно ли так часто пользоваться наушниками? Насколько серьезно это может отразиться на слуховом аппарате? Эти же вопросы задала себе и я. Каждое утро, выходя из дома, надевая наушники, включив любимую мелодию, иду в школу.

Гипотеза: наушники могут оказывать негативное влияние на здоровье человека при неправильном использовании.

Цель исследования изучение видов наушников, их влияния на здоровье пользователя, а также проведение анкетирования.

Задачи:

1. Изучить литературу и интернет–источники.
2. Проанализировать различные виды наушников и их воздействие на здоровье пользователей.
3. Провести анкетирование среди учащихся школы.
4. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Методы исследования: сбор и последующий анализ информации, социологический опрос

Существуют различные типы наушников: вкладыши, накладные, внутриканальные и беспроводные. Вкладыши - это самый простой и доступный вариант. Накладные наушники имеют более высокое качество звука и лучше подходят для прослушивания музыки. Внутриканальные наушники обеспечивают более глубокий бас и лучшую изоляцию от окружающего шума. Беспроводные наушники позволяют свободно

перемещаться без проводов, но имеют ограниченный радиус действия и быстрее разряжаются.

Микроисследование 1.

Опрос среди старшеклассников. Среди 28 обучающихся школы телефон с наушниками был у всех школьников, что составило 100 %.

Микроисследование 2.

Вопрос 1. Как часто вы используете наушники?

Ежедневно - 80%, еженедельно - 14%, ежемесячно – 6 %

Вопрос 2. Сколько времени вы проводите в наушниках?

Менее часа в день – 23 человека (36%), 1-3 часа – 26 человек (40%), 4-5 часов – 5 человек (8%), более 5 часов – 10 человек (16%)

Вопрос 3. Какие ощущения у вас возникают после того, как вы снимаете наушники?

Удовольствие, успокоение – 15%, притупление слуха и глухота -5%, боль и шум в ушах – 5%, головная боль – 7%, ничего – 68%

Вопрос 4. Как вы думаете, наушники приносят вред?

Да - 50%, нет – 42%, затрудняюсь ответить – 8%

Вывод: Многие не думают о вреде наушников, но пользуются ими все и достаточно длительное время. Такое использование наушников может привести к различным проблемам со слухом, включая звон в ушах, головную боль и усталость. Однако, при правильном использовании наушников и выборе качественных моделей, можно минимизировать эти риски. Производители современных моделей телефонов предупреждают пользователей о вреде высокой громкости.

Рекомендации по использованию наушников:

- не делать громко музыку в наушниках.
- давайте своим ушам отдыхать и ограничьте время прослушивания музыки от 40 до 60 мин.
- при постоянном прослушивании наушника-вкладыша в одном ухе раз в час переставляйте наушник в другое ухо. По возможности переходите от наушников-вкладышей на накладные наушники.
- Раз в два часа устраивайте перерыв на срок от пятнадцати минут до получаса.

Моя гипотеза подтвердилась: наушники могут оказывать негативное влияние на здоровье человека, однако существуют способы минимизировать это влияние.

Список литературы:

1. <https://infourok.ru/proekt-vliyanie-naushnikov-na-sluh-cheloveka-5189079.html> (дата посещения 22.02)

Разживина Марианна
МОБУ СОШ №7, 10М класс, г. Йошкар-Ола.
Научный руководитель:
преподаватель Андреева Л.А. МОБУ «Сенькинская СОШ»
Республика Марий Эл

Существование центробежной силы – реальность или ложь.

Что заставляет двигаться планеты по орбитам? Почему они находятся в постоянном движении? Почему их орбиты представляют собой эллипс? Почему велосипедист, конькобежец, спринтер при большой скорости движения наклоняются при повороте? Почему дорога на поворотах имеет не горизонтальную поверхность, а под углом к горизонту? Также один из вопросов, который людям наиболее не понятен, это о эффектах, связанных с силами инерции. В частности, центробежной силой и её участие во вращении тел. Возникает множество вопросов.

Цель: узнать, что из себя представляют силы инерции и их виды; установить понятие о центробежной силе; определить реальность существования центробежной силы; изучить особенности криволинейного движения.

Задачи: обзор и изучение литературы; постановка опытов; изучить особенности криволинейного движения; анализ и обобщение литературы.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, лента измерительная, циркуль, динамометр лабораторный, весы с разновесами, шарик на нити, кусочек пробки с отверстием, лист бумаги, линейка.

Сила инерции – многозначное понятие, применяемое в механике по отношению к трём различным физическим величинам. Это силы инерции Ньютона, силы инерции Даламбера и силы инерции Эйлера. Силы инерции Ньютона уже никто так не называет, но они встречаются в III законе Ньютона. Даламберовские встречаются только в рамках принципа Даламбера. Далее же мы будем рассматривать именно силы Эйлера, которые чаще всего подразумевают под силами инерции и вызывают большое количество вопросов.

Центростремительная и центробежная силы:

Рассмотрим вращение камня массой m на веревке. В каждый момент времени камень должен был бы двигаться прямолинейно по касательной к окружности. Однако он связан с осью вращения веревкой. Веревка растягивается, появляется упругая сила, которая действует на камень

вдоль веревки к центру вращения. Это и есть центростремительная сила. Центростремительная сила возникла в результате действия камня на веревку, то есть это сила, приложенная к телу. Сила, приложенная к связи и направленная по радиусу от центра, называется центробежной силой.

Опыт 1: Изучение движения тела по окружности.

Эксперименты проводятся с коническим маятником. Небольшой шарик движется по окружности радиусом R . При этом нить АВ, к которой прикреплён шарик, описывает поверхность прямого кругового конуса.

Задача. Определить максимальную скорость движения автомобиля по дуге окружности радиусом 250 м, коэффициент трения между сухим асфальтом и автомобильной шиной равен 0,7.

Опыт 2: Наглядное действие центростремительной и центробежной силы.

Чайники собираются в центре, на них действует центростремительная сила, а вода, под действием «центробежной» силы отдаляется от центра.

Вывод:

В ходе проделанной работы я научилась определять центростремительное ускорение, разобралась в терминах, что значит центростремительная и центробежная силы. Также вычислила оптимальную скорость движения автомобиля на повороте, и убедилась, что превышение скорости движения на таких участках дороги может привести к аварии.

Список литературы:

1. <https://youtu.be/iMv-od6PFck>;
2. Эрик Роджерс «Физика для любознательных» Том II. Редактор Л. В. Гессен. Художник Г. А. Щетинин. Технический редактор М. П. Грибова. 1969;
3. Сила инерции — Википедия (wikipedia.org);
4. Учебник «Физика» 10кл Мякишев.

Пушков Сергей Евгеньевич

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «ИСиСС»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева Л.А.
Республика Марий Эл

Поляризованный свет

Поляризация играет немаловажную роль в жизни человека. Многие современные приборы и устройства работают на основе поляризации.

Актуальность: Интерес к данному явлению обусловлен возможностями практического применения поляризационных материалов в жизни.

Целью данной работы является изучение явления поляризации света и применение этого явления.

Задачи:

1. Подобрать и изучить необходимую литературу.
2. Выяснить, что представляет собой явление поляризации света.
3. Рассмотреть области применения изучаемого явления.
4. Провести опыты по получению и исследованию поляризации света.

Методы исследования:

1. Теоретический: сбор и последующий анализ информации, полученной из литературы и интернет ресурсов.
2. Экспериментальный: постановка опытов.

Гипотеза: устройства, позволяющие получить поляризованный свет, находят всё большее применение.

Свет, в котором направления колебаний светового вектора каким-то образом упорядочены, называется поляризованным. Это свойство света играет важную роль во многих технологиях, где контроль направления колебаний света необходим для различных приложений, включая изготовление оптических приборов, коммуникации и даже в медицине.

Поляризация используется для создания различных оптических эффектов, например, в 3D-кинематографе (технология IMAX), для разделения изображений, предназначенных правому и левому глазу. Круговая поляризация применяется в антеннах космических линий связи, т.е. вращение космического аппарата не повлияет на возможность связи с ним. Поляризация света находит применение в автомобилях: стекло фар поляризовано, допустим, в горизонтальной плоскости, а лобовое стекло -

в вертикальной, тогда встречная машина не может ослепить водителя прямым светом от фар. Без поляризации не обходятся и фильтры для фотоаппаратов. А также в стереокино. Оно снимается специальными камерами отдельно для правого и левого глаза. Для просмотра нужны специальные очки. Создаётся впечатление объёма кадра.

Свет от Солнца проходит через атмосферу, сталкивается с молекулами воздуха и другими частицами и становится поляризованным, с плоскость поляризации перпендикулярной направлению, в котором свет движется, поэтому больше рассеиваются коротковолновые лучи синего цвета. Как результат, мы видим голубое небо.

Поляризация света в атмосфере также может вызывать явление, известное как поляризация сумерек. Во время заката или восхода Солнца, свет проходит через более длинный путь в атмосфере, и больше света с плоскостью поляризации, параллельной горизонту, рассеивается, что создает эффект поляризованных сумерек.

Опыт 1. Когда свет падает на поверхность воды под определенным углом, он отражается и становится поляризованным. Поэтому на поверхности воды можно наблюдать отражения и блики. Чтобы их убрать фотографы используют поляризационные фильтры.

Опыт 2. Свет, отраженный от покрытия шоссе так же поляризован. Поляризационные очки помогают водителю устранить блики от асфальтового покрытия дороги.

Опыт 3. Поляризационные очки помогают водителям автомобилей избежать ослепления фарами встречной машины, которое может привести к дезориентации и потере контроля над ситуацией.

Применение поляризации света достаточно широко и устройства, позволяющие получить поляризованный свет находят всё большее применение, тем самым наша гипотеза полностью подтвердилась.

Список литературы:

1. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=806202#text> (дата посещения 15.03.24)
2. https://nauchniestati.ru/spravka/polyarizacziya-sveta/?ysclid=lt3891pavz101471823#Поляризация_света_в_природе (дата посещения 15.03.24)
3. <https://propolyethylene.ru/plenka/polyarizacionnaya.html> (дата посещения 15.03.24)

Унженин Д.И
МБОУ Гимназия №14 г.Йошкар-Олы
Научный руководитель:
Учитель физики: Иванова Валентина Юрьевна,
МБОУ Гимназия №14 г.Йошкар-Олы
Республика Марий Эл

Динамик

Электродинамический громкоговоритель, динамический громкоговоритель, динамик, динамическая головка прямого излучения – это разнообразные названия одного и того же прибора служащего для преобразования электрических колебаний звуковой частоты в колебания воздуха, которые и воспринимаются нами как звук.

Звуковые динамики или по-другому динамические головки прямого излучения вы не раз видели. Они активно применяются в бытовой электронике. Именно громкоговоритель преобразует электрический сигнал на выходе усилителя звуковой частоты в слышимый звук.

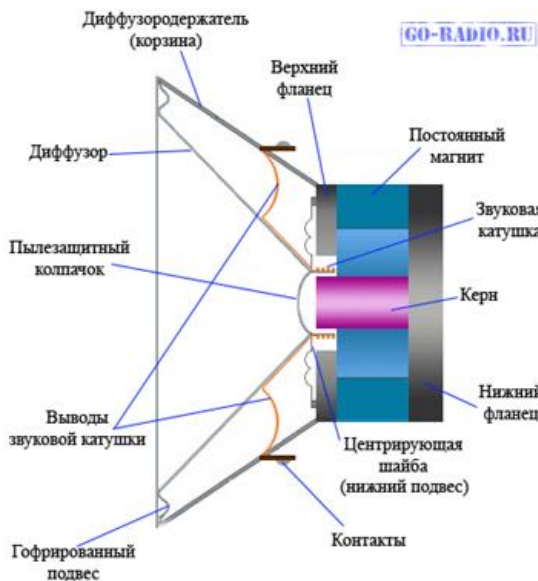
Стоит отметить, что КПД (коэффициент полезного действия) звукового динамика очень низкий и составляет около 2 – 3%. Это, конечно, огромный минус, но до сих пор ничего лучше не придумали. Хотя стоит отметить, что кроме электродинамического громкоговорителя существуют и другие приборы для преобразования электрических колебаний звуковой частоты в акустические колебания. Это, например, громкоговорители электростатического, пьезоэлектрического, электромагнитного типа, но широкое распространение и применение в электронике получили громкоговорители электродинамического типа.

Цель: создать из подручных материалов собственный динамик

Для достижения цели поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить устройство динамика
2. Узнать причины воспроизведения динамиком звука.
3. Собрать динамик.
4. Экспериментально убедиться в точности изученной теории

Метод исследования: теоретически (обзор литературы, изучение устройства и принципа действия электродинамического громкоговорителя) и практический (изготовление из подручных материалов собственного динамика).



Область исследования:

электродинамика.

Как устроен динамик? Динамик состоит из магнитной системы: постоянного магнита, верхних и нижних фланцев; диффузора, верхнего и нижнего подвеса, катушки.

Принцип работы: при подаче электрического сигнала звуковой частоты катушка производит вынужденные колебания в поле

постоянного магнита под действием силы Ампера перпендикулярно силовым линиям магнитного поля, увлекая диффузор и через неё создавая волны разрежения и сжатия в воздухе. Связка «диффузор-катушка» колеблется с частотой подаваемого тока. При малой толщине магнитопроводов, образующих зазор, действительно работает только малая часть катушки, приблизительно равная толщине магнитопроводов зазора. Выходящие за пределы зазора части катушки почти не работают, у таких динамиков очень низкий коэффициент полезного действия. Силу, действующую на катушку, можно вычислить, применив закон Ампера.

Реальная частота колебаний диффузора большинства динамических головок и прилегающих слоёв воздуха лежит в пределах примерно 300—12 000 Гц, причём чем меньше и проще громкоговоритель, тем меньше этот частотный диапазон и тем менее линейна его амплитудно-частотная характеристика. На частотах за пределами этого диапазона излучаемая мощность незначительна. Для воспроизведения наиболее низких частот (примерно 16—250 Гц) небольшие по размерам динамические головки вовсе непригодны.

Колеблющийся диффузор создаёт в воздухе звуковые волны, воспринимаемые ухом человека. Таким образом, с помощью динамической головки электрический сигнал звукового диапазона частот с усилителя преобразуется в звук. При воспроизведении наиболее низких частот из частотного диапазона, воспроизводимого динамиком, работает



вся поверхность диффузора, а при воспроизведении высших частот из частотного диапазона — только центральная его часть, что располагается над катушкой. Поэтому в широкополосных динамиках часто в центре устраивается металлическая, полимерная или бумажная накладка — купол в целях улучшения воспроизведения высоких частот.

Вывод:

1. Я разобрался в устройстве динамика
2. Динамик колеблется из-за изменения направления силы тока в катушке

3. Собрал динамик из подручных материалов

4. Экспериментально убедился в точности изученной теории

Список литературы:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Электродинамический громкоговоритель](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электродинамический_громкоговоритель);
2. <https://hp-deskjet-2130.ru/subtleties/v-kakom-diapazone-rabotaet-vch-dinamik-vysokochastotnye-kolonki->
3. tvitery-pod-silu-dazhe-samye-vysokie.html
4. <https://phonepress.ru/postoyannyi-ili-peremennyy-tok-dlya-dinamika/>
5. [https://ак44.пф/raznoe/kolonki-kak-ustroeny.html](https://ak44.pф/raznoe/kolonki-kak-ustroeny.html)

Устюгов М. А.
МБОУ РМЭ «Гимназия №14 г. Йошкар-Олы», 11 класс
Научный руководитель:
Иванова В.Ю., учитель физики МБОУ РМЭ
«Гимназия №14 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

Электролиз и его применимость

Актуальность: Актуальность темы исследования электролиза связана с его малой изученностью среднестатистическим обывателем, который даже и не задумывается о том, насколько данный процесс полезен в бытовых ситуациях.

Цель работы: изучить механику протекания процесса электролиза и воспользоваться ею.

Задачи:

1. Рассмотреть, что такое электролиз и его составляющие.
2. Рассмотреть историю данного термина.
3. В каких отраслях пользуются им?
4. Изготовить самую простую модель электролизёра и антикоррозийное покрытие с его помощью.

Что такое электролиз:

Электролиз — физико-химический процесс, состоящий в выделении на электродах составных частей растворённых веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, который возникает при прохождении электрического тока через раствор либо расплав электролита.

Процессы, протекающие при электролизе:

В этих растворах и расплавах имеет место электролитическая диссоциация - распад на положительно и отрицательно заряженные ионы. Если в сосуд с электролитом - электролизер поместить электроды, присоединенные к электрическому источнику энергии, то в нем начнет протекать ионный ток, причем положительно заряженные ионы - катионы будут двигаться к катоду (это в основном металлы и водород), а отрицательно заряженные ионы - анионы (хлор, кислород) - к аноду. У анода анионы отдают свой заряд и превращаются в нейтральные частицы, оседающие на электроде. У катода катионы отбирают электроны у электрода и также нейтрализуются, оседая на нем, причем выделяющиеся на электродах газы в виде пузырьков поднимаются

кверху. Сущность электролиза заключается в выделении из электролита при протекании через электролитическую ванну постоянного тока частиц вещества и осаждении их на погруженных в ванну электродах (электроэкстракция) или в переносе веществ с одного электрода через электролит на другой (электролитическое рафинирование). В обоих случаях цель процессов - получение возможно более чистых незагрязненных примесями веществ.

Суть эксперимента:

Многие люди давно оценили, что металлы, защищенные дополнительным слоем покрытия, обладают лучшими антикоррозийными свойствами, чем их непокрытые собратья, а также более привлекательным внешним видом. Чтобы показать на практике различие между ними, с помощью раствора медного купороса и медного анода, проведем процесс покрытия железного ключа медью, что изменит его внешний вид и улучшит его стойкость против ржавчины. Чтобы провести данный процесс понадобится также собрать простейшую модель электролизёра.

Эксперимент:

Данный процесс можно провести дома, так как все нужное есть под рукой. Основой прибора становится блок питания БМС-12, к его проводам подключается ключ(катод) и медный провод(анод), ванной будет являться пластиковая бутылка, а электролитом, в котором будет проходить реакция, водный раствор сульфата меди.

Собрав электролизёр и подключив его к сети, ключ в скором времени меняет свой слой на коричневый, что свидетельствует об осаждении на его поверхности меди, что как раз планировалось.

Заключение: После пребывания в данном растворе ключ поменял свой цвет. Значит, эксперимент завершился успешно. Что показывает, что электролиз может быть задействован в обычной жизни любым обывателем, что было доказано экспериментом, проведённым с помощью подручных средств.

Список литературы:

1. <https://infourok.ru/issledovatel'skiy-proekt-elektroliz-kak-metod-zaschiti-poverhnosti-metalla-ot-korrozii-3840647.html>
2. <https://electricalschool.info/main/electrotehnolog/664-jelektroliz.html>
3. <https://www.eduspb.com/node/1854>
4. <https://electricalschool.info/main/electrotehnolog/664-jelektroliz.html>

5. <https://blastingservice.ru/services/udalenie-kraski/korroziya-metallov/>
6. <https://www.adamantsteel.ru/info/articles/zaschita-metalloprokata-ot-korrozii/>
7. Электролиз — Википедия

УДК 53.05

Ханнанов Фаиль

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «ТМ-11»
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

**Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева
Л.А.**

Республика Марий Эл

Бумажная авиация и опыты с ней

Бумажный самолет — игрушечный самолетик, который сделали из бумаги. Он относится к одной из форм оригами, аэрогами. Эта наука родилась в 1930 году, когда Джек Нортроп, основатель Lockheed Corporation, использовал бумажные самолетики для тестирования новых идей при конструкции реальных самолетов.

Актуальность: Бумажные самолетики служат прототипами и макетами уже существующих самолетов и истребителей. Они до сих пор применяются для изготовления макетов самолетов.

Объект исследования: законы аэродинамики, продолжительность и дальность полета моделей.

Предмет исследования: летные характеристики моделей бумажных самолетов.

Цель данной работы: создать модель идеального самолетика.

Задачи:

1. Изучить законы физики, влияющие на полет самолетика.
2. Познакомиться с технологией конструирования самолетов из бумаги.
3. Исследовать уже созданные модели самолетиков.
4. Выявить лучший материал для изготовления самолетиков.

Гипотеза исследования: летные характеристики бумажного самолета зависят от его формы и материала.

Методы исследования: сбор и последующий анализ информации, полученной из литературы и интернет ресурсов, эксперименты по запуску бумажных самолетов.

Почему же летают аппараты тяжелее воздуха — самолеты и их модели? При этом воздух не только тормозит полет, но при определенных условиях создает подъемную силу. Если крыло расположить так, чтобы между его нижней плоскостью и направлением движения самолета был некоторый угол (углом атаки), то скорость потока воздуха, обтекающего крыло сверху, будет больше, чем его скорость снизу крыла. Эта разность скоростей и давлений поддерживает самолет в воздухе и называется подъемной силой. Она зависит от площади крыла, скорости полета, плотности воздуха, угла атаки и профиля крыла. Сила сопротивления зависит от размеров поперечного сечения фюзеляжа, скорости полета, плотности воздуха и качества обработки поверхностей. При равных условиях дальше летит модель, с более тщательной отделкой. Дальность полета определяется аэродинамическим качеством K , равным отношению подъемной силы к силе сопротивления. Чем модель легче и тщательнее изготовлена, тем большей дальности полета можно достигнуть. Учитывая это при моделировании самолетов, можно создать идеальную модель по скорости, дальности и виртуозности полета.

1. Эксперимент по выбору материала.

Запускались самолеты, сделанные из разного материала: офисная бумага, глянцевая, газета и картон. Охарактеризовав положительные и отрицательные характеристики материала, также проанализировав дальность и время полета, установлено, что лучшим материалом для изготовления бумажных самолетов является офисная бумага.

2. Эксперимент по запуску бумажных самолетиков.

Всего изготовлено 15 различных моделей самолетов, проведены их запуски, измерены дальность и время полета. Исходя из результатов проведенного эксперимента, мы смогли сделать вывод, что модель идеального бумажного самолета будет иметь длинный узкий корпус, большую площадь крыльев (длина крыла равна длине корпуса) либо двойные крылья, либо крылья с подкрылками; ширина самолета в несколько раз меньшего длины; слегка утяжеленный нос. Такой самолет в условиях закрытого помещения преодолеет максимальную дистанцию с наибольшей скоростью.

Таким образом, мы доказали гипотезу исследования о том, что летные характеристики бумажного самолета напрямую зависят от его формы. Кроме того, изготовление простейших бумажных моделей самолет

способствует дальнейшему развитию в моделировании и изучении законов физики.

Список литературы:

1. <https://school-science.ru/3/11/31970> (дата посещения 17.03.24)
2. http://www.mann-ivanov-ferber.ru/assets/files/bookparts/samolety_iz_bumagi/samolet_1.pdf (дата посещения 17.03.24)
3. <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/2016/11/10/issledovatel'skaya-rabota-issledovanie-letatelnyh-harakteristik>, (дата посещения 17.03.24)

УДК 531

Хохлова В.М.

МБОУ НО «Шарангская средняя школа», 10б класс, р.п. Шаранга

Научный руководитель:

учитель физики Краснов В.В.

МБОУ НО «Шарангская средняя школа», р.п. Шаранга

Нижегородская область

Эра композитов

Вся история человечества делится на эры - и называются они по основным материалам, с которыми в тот или иной период работали люди: каменный век сменялся бронзовым, бронзовый - медным, медный - железным. То, из чего человечество создавало машины и технику до сих пор, годилось для века пара и дизеля, однако не способно было выдерживать нагрузки в новых отраслях. Ракетостроение требовало новых сплавов для двигателей; ядерная энергетика - радиационно стойких материалов; космические аппараты - покрытий и деталей, не сторающих в атмосфере при температурах в тысячи градусов; сверхзвуковые самолеты - предельно легких и одновременно прочных фюзеляжей и крыльев. Начался целенаправленный поиск нужных свойств материалов для быстрого развития науки и техники. Одним из решений этой проблемы стали композиты - сочетания разнородных материалов, объединяемых в единое целое, а сама технология их производства известна уже давно. Поэтому конец XX века и начало XXI с полным правом можно назвать «эрой композитов». А вы что-нибудь знаете о композитах?

Проблема, на решение которой направлен проект: в учебниках физики мы подробно рассматривается вопросах о кристаллических и аморфных телах, а на композиты отводится пару предложений или вообще нет информации.

Цель работы: создание информационного материала о композитах, который познакомит обучающихся с этими удивительными материалами, расскажет об их свойствах и сферах применения в современной физике твердого тела.

Задачи:

Изучить историю развития композитных материалов; рассмотреть строение композитных материалов; изучить технологии изготовления композитных материалов; определить основные свойства композитных материалов; исследовать области применения композитных материалов; создать информационный материал о композитах; изготовить наглядный образец композитного материала.

Композиты – это широкий перечень материалов, изготовленных из нескольких компонентов с разными химическими и физическими свойствами, сочетание которых позволяет получить материал с принципиально новыми характеристиками.

Сегодня труба, по которой подается вода к водопроводному крану - композитный материал, металлопласт, сплавленные в единое целое слои металла, обеспечивающие прочность на разрыв, полиэтилен, обеспечивающий химическую стойкость и нейтральность внутренней части трубы, и полипропилен, формирующий ее наружную поверхность. Результат выдерживает давление не хуже стальной трубы. При этом он легче, долговечнее, так как не ржавеет, и при необходимости режется острым ножом – без болгарки, сварки, труборезов и участия специально обученных людей. Из композитов теперь делают миллионы вещей - от деталей спутников до корпусов смартфонов, от стройматериалов до кузовов автомобилей. Но из чего делают сами композиты?

В принципе - из чего угодно, если результат удовлетворяет условиям поставленной задачи. Структурно в состав композита входят как минимум два компонента: армирующий и связывающий, который называется «матрицей». Но на деле их могут быть и десятки. Армирующими материалами могут быть: дисперсно-армированные, когда армирующий компонент представляет собой мелкие частицы, расположенные в беспорядке; волокнистые, где элементы арматуры напоминают волокно, ориентированное в определенном направлении; слоистые, где армирующий материал располагается слоями, а матрица – полимерная, металлическая, керамическая, углерод-углеродная. На

сегодняшний день подавляющую часть всех применяемых в мире композитов составляют полимерные композиты на основе стекловолокна и базальтовых волокон, углеродных волокон, арамидных волокон, волокон из сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

Все композиты производятся путем совмещения наполнителя и матрицы в материал, который ведет себя как единое целое, следующими способами: ручное формование (этот метод был опробован мной на практике), методы напыления, вакуумная инфузия, пропитка в форме, намотка, пултрузия.

Результатом моего проекта стало создание информационного буклета [1], в котором вы найдете больше информации об инновационных материалах, которые создаются с оптимальными свойствами для конкретных задач. А также в нем вы сможете узнать о моем небольшом опыте по созданию композитного материала своими руками.

Список литературы:

1. https://drive.google.com/file/d/114llxva8qnKK3k2uL4hJhK_3UYXYWtgt/view?usp=drivesdk

МАШИНОСТРОЕНИЕ, ЭНЕРГЕТИКА, ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

УДК 630*232.427

Антонюк А.Д.

**МОУ СШ№ 5 с углубленным изучением
отдельных предметов, 5 б класс,**

МУДО «ВЭЦ», г. Волжск

Научные руководители:

Кузнецова Е.Н., п.д.о. МУДО «ВЭЦ»,

Ахмерова О. А., п.д.о. IT-куб г. Волжск

Республика Марий Эл

Автоматизированная машина для посадки леса

В работе поднимаются вопросы о создании отечественной автоматизированной машины для лесопосадки. Как мы знаем, после пожара или рубок осуществляют лесовосстановительные работы механизированным, автоматизированным и ручным способами. При механизированной посадке применяют лесопосадочные машины МЛУ-1, МЛ-1, ЛМД-21, СЛП-2 и др. Автоматизированный способ предусматривает посадку семян без сажальщиков, и для этого применяют лесопосадочную машину МЛА-1А и лесопосадочное приспособление к плугу ПКЛ-70 ПЛА-1А. В республике Марий Эл посадку леса саженцами осуществляют в основном ручной посадкой, используя меч Колесова и другие средства.

Существует несколько автоматизированных машины для посадки леса. Этими разработками занимаются несколько стран. 1) Autoplant — это автономное устройство для посадки новых деревьев (крупномеров), разрабатывается компанией Bracke Forest под руководством Шведского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2) RoboFoR — роботизированный трактор, создан по заказу Генерального директората Государственных лесов в Варшаве [1]. 3) Multiscope Forester Planter — Робот-лесник, создан эстонской компанией, способен взять на борт до 380 саженцев и высадить их на площади в один гектар за 5-6.5 часов. Местоположение каждого саженца поступает в базу данных, призванную облегчить работу специализированных прополочных роботов. Эти роботы используются в 9 странах. Примеров подобного внедрения автономных машин в России в сфере лесного хозяйства пока нет.

На сегодняшний день существует несколько лесопосадочных машин: МЛУ-1(машина лесопосадочная универсальная), СЛП-2. На мой взгляд,

обе эти машины имеют одинаковые минусы. Для посадки с помощью этих машин нужны два человека запускающие в специальное колесо саженцы через каждый нужный промежуток времени и поэтому посадка идёт неравномерно. Также всем этим машинам для посадки нужен трактор что делает работу дороже и неудобнее.



Рисунок 1. Лесопосадочные машины

Я разработал схему с принципом работы будущей модели своей автономной лесопосадочной машины. Затем спроектировал 3D-модель в программе LEGO Digital Designer. Я назвал своего робота - АЛМ 1.0 (автономный лесопосадочный робот модели 1.0) из Lego Mindstorms education EV3 на базе ИТ-куба г. Волжск. Вращая гусеницами (детали называются рельсы) машина перемещается. Крутя боковой мотор, вращается ось, на которой есть несколько стрелок. Четыре шипа (стрелки) вырывают ямки, в которые падают саженцы. Спуск саженцев происходит следующим образом: верхняя платформа медленно опускается и саженцы, лежащие на ней, потихоньку съезжают, перепадая на другую платформу, с которой скатываются в небольшие 4 отверстия, которые находятся в нижней платформе. В экстренном случае наклона машины предусмотрена экстренная остановка. Машина начинает ехать назад, проехав две секунды сама остановится.

Я написал алгоритм для АЛМ 1.0 в программе EV3 Classroom. Алгоритм действует так: машина (робот) едет прямо, спустя 2 секунд робот начинает опускать верхнюю платформу с саженцами. В это время вращаются стрелки, которые вырывают ямки. При наклоне корпуса машины робот выдаёт на дисплей предупреждение, останавливается и едет назад 2 секунды.

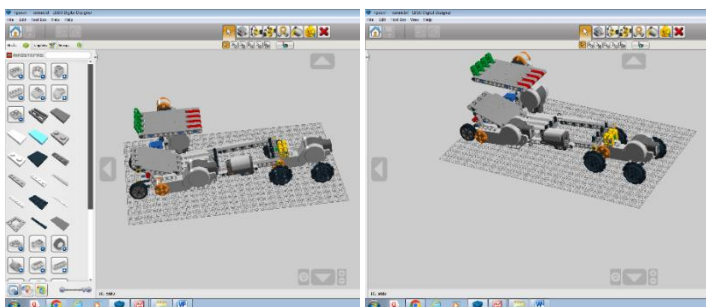


Рисунок 2. 3D-модель автономной лесопосадочной машины

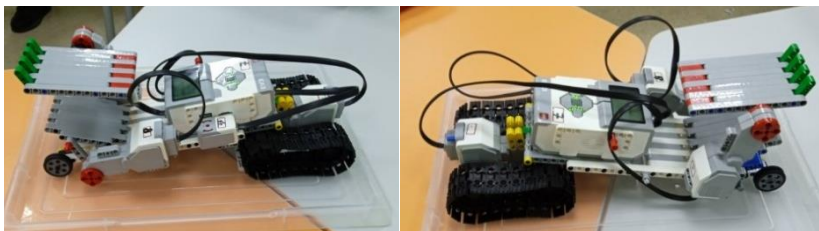


Рисунок 3. АЛМ 1.0, созданный из Lego Mindstorms education EV3

Я считаю, что робота можно будет усовершенствовать в некоторых частях, возможно использовать детали от другого конструктора, например, чтобы увеличить вместимость саженцев. Подобные автоматизированные машины помогут не только сократить объём ручного труда и времени на выполнение работ, а также внесут положительный экономический эффект и их можно будет использовать для других посадочных целей.

Список литературы:

1. Робот-трактор для посадки леса. Зелёный фарватер, 15.10.2022.- [сайт Dzen.ru], URL: <https://dzen.ru/a/Y0qox4nHxTV11PfY> (дата обращения 20.03.2024).
2. Автономные роботы-лесники могут сажать 1000 деревьев в день. Building Tech, 2021 .-[сайт], URL: <https://building-tech.org/Технологии/avtonomnie-roboti-lesnyky-mogut-sazhat-1000---chy-derevev-v-den> (дата обращения 20.03.2024).

Багаутдинов Э.И.

ГБОУ РМЭ «Лицей им. М.В. Ломоносова», 6 класс, г.Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ласточкин Д.М., доц. кафедры ЭМиО ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Гидростатический парадокс и его использование в быту

В статье обосновывается необходимость учета такого явления, как гидростатический парадокс.

Это явление впервые было продемонстрировано Блезем Паскалем в 1648 году. Он вставил трубку в закрытую бочку, наполненную водой, а другой конец трубки был поднят на высоту второго этажа дома. Казалось, что трубка на столько мала и если туда залить воду, то нечего не произойдет с бочкой. Но на деле оказалось все по-другому. Влив в трубку воду давление внутри бочки начала увеличиваться и в результате чего бочка дала течь (треснула).

При этом явлении, при котором сила весового давления налитой в сосуд жидкости на дно сосуда может отличаться от веса налитой жидкости. В сосудах с увеличивающимся кверху поперечным сечением сила давления на дно сосуда меньше веса жидкости, в сосудах с уменьшающимся кверху поперечным сечением сила давления на дно сосуда больше веса жидкости. Сила давления жидкости на дно сосуда равна весу жидкости лишь для сосуда цилиндрической формы.

На рисунке 1 представлены сосуды с разным сечением формы и при это имеют одинаковую площадь основания F .

Используя площади сечений сосудов предположим, что она равняется весу жидкости в данных сосудах.

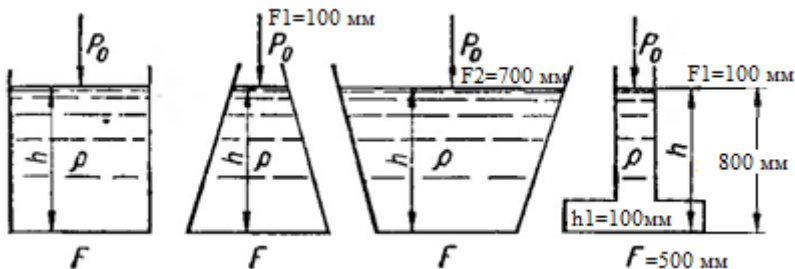


Рисунок 1. Сосуды с разным сечением

Тогда для первого сосуда:

$$S1 = F \times h = 500 \times 800 = 400\,000 \text{ мм}^2$$

$$S2 = (F + F1) / 2 \times h = (500 + 100) / 2 \times 800 = 240\,000 \text{ мм}^2$$

$$S3 = (F + F2) / 2 \times h = (500 + 700) / 2 \times 800 = 480\,000 \text{ мм}^2$$

$$S4 = F \times h1 + (h-h1) \times F1 = 500 \times 100 + (800 - 100) \times 100 = 120\,000 \text{ мм}^2$$

Если принять площади за абстрактную массу, то получается, что:

$$S1 = 400$$

$$S2 = 240$$

$$S3 = 480$$

$$S4 = 120$$

По сути, получается, что вес жидкости давящей на основание площадью F разная, например, в 4 сосуда в четыре раза меньше, чем в 3, а сила давления все равно одинаковая.

С одной стороны, это противоречит здравому смыслу, но не противоречит математическому и практическому опытам.

Поэтому необходимо учитывать данный гидростатический парадокс и даже использовать в машинах и механизмах.

Например, высотное здание и ее водопроводная труба, тянущаяся с низу до последнего этажа, тому пример. Давление на первом этаже будет значительно выше, чем на последнем и поэтому краны и другую технику надо защищать от высокого давления, путем установки регуляторов давления.

Список литературы:

1. Гидростатический парадокс и сила давления на стенку. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nektonnasos.ru/articles/gidrostaticheskii-paradoks> (дата обращения 20.03.2024).

2. Гидростатический парадокс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидростатический_парадокс (дата обращения 20.03.2024).

Белоусов А.А.

Куженерская средняя общеобразовательная школа № 2, 11а класс

Научный руководитель:

Гребнев Д.А., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

3D-печать в торговле запчастями для автомобилей

Цель работы: экономический анализ и оценка перспектив применения технологии 3D-печати для изготовления деталей автомобиля.

Актуальность работы: сокращение времени и затрат на производство запчастей, повышение доступности и персонализации запчастей для автовладельцев.

Задачи: изучить литературу по 3D-печати; сравнить методы отливки и 3D-печати; провести финансовый анализ и эксперимент; сделать вывод.

Технология 3D-печати, также известная как аддитивное производство, позволяет создавать трехмерные объекты из различных материалов на основе цифровых 3D-моделей. 3D-печать подразделяется на несколько этапов: моделирование или сканирование, подбор параметров принтера, подбор сырья для печати, сама печать и постобработка модели после печати. Трехмерная печать успешно используется во многих отраслях промышленности, поэтому в своей работе я рассмотрел 3D-печать в производстве деталей для автомобиля.

Большинство пластиковых деталей для автомобиля изготавливаются при помощи отливки под высоким давлением. Для такого способа изготовления деталей требуется: дробильщик, гранулятор и термопластавтомат. А также для изготовления самой детали потребуется точная форма для отливки, которая изготавливается индивидуально под каждую деталь. Таким образом, если мы переведем все станки в денежную единицу, то получим, что на открытие небольшого бизнеса по отливке деталей для автомобиля под давлением необходимо приблизительно 5-6 млн. руб., а также для изготовления каждой новой детали необходимы различные формы, что приводит к дополнительным расходам.

Теперь рассмотрим затраты на 3D-печать. Для открытия бизнеса по 3D-печати нам необходимо оборудование по типу 3D принтера. Для производства деталей для автомобилей нам понадобится большая область печати принтера, закрытая камера принтера и возможность греть

хотэнд до 450 градусов. Под эти параметры подходят несколько экземпляров принтеров CreatbotD600PRO, Picaso Designer XL Pro S2, Picaso Designer XL S2. Данные принтеры подходят под все вышеупомянутые критерии и дают нам возможность печатать инженерными пластиками из которых изготавливается большинство пластиковых деталей автомобиля. И так, если посчитать открытие бизнеса по 3D-печати деталей для автомобиля, то мы получим ценник за парк из трех вышеупомянутых принтеров в размере 2 млн. руб.

Таким образом, можем сделать вывод о том, что открытие бизнеса по отливке деталей, по сумме вложений будет многократно превосходить открытие бизнеса по 3D-печати.

Теперь стоит обратить внимание на ценник выполнения деталей. Я провел небольшой эксперимент, в котором написал нескольким компаниям, занимающимся изготовлением шестерни стеклоподъемника для автомобиля Skoda Fiat. Шестерня должна быть максимально крепкая и устойчивая к силе трения и излома, поэтому для шестерни будем использовать материал – нейлон. В компаниях по отливке мне поставили высокий ценник в размере 5300 руб. в то время, как 3D-печать предложила ценник за моделирование и печать в размере 3500 руб.

Кроме этого, важно учитывать качество и прочность детали. По результатам анализа на прочность, я смог сделать вывод, что литье и напечатанные детали схожи по прочностным характеристикам.

Этот пример является одним из многих примеров, где печать будет стоить дешевле отливки. Также 3D-печать применяется в изготовлении: систем воздушного охлаждения двигателей, различных патрубков, шестерней, пластиковых элементов салона автомобиля. Из этого следует, что если себестоимость небольшой детали высокая, то объемные детали сделают производство еще более дорогостоящим. Если запрашивать все литые пластиковые детали, то цена будет примерно на 30 % выше, нежели при использовании 3D-печати. Это свидетельствует о большой экономии средств при использовании 3D-печати, что приведет к снижению стоимости машины.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что 3D-печать будет более экономически выгодна, как для производства, так и для покупки деталей для автомобиля. После замены литья печатью себестоимость готового автомобиля должна уменьшится примерно на 10-12%, что существенно сыграет на ее стоимости. А также можно сделать вывод, что по качеству и крепости 3D-печать и литье практически ничем не отличаются, а в некоторых случаях 3D-печать даже превосходит литье.

3D-печать смогла сильно изменить мир автомобилей и будет развиваться дальше.

Список литературы:

1. Kosmek. Литье пластмасс под давлением. [Электронный ресурс]. URL: <https://kosmek.ru/blog/lite-plastmass-pod-davleniem.html> (дата обращения 20.03.2024).
2. Elwo. Азы 3D-печати. [Электронный ресурс]. URL: <https://elwo.ru/> (дата обращения 20.03.2024).
3. 3D-diy. 3D принтеры и комплектующие. [Электронный ресурс]. URL: <https://3d-diy.ru/> (дата обращения 20.03.2024).
4. IQB. Внедрение 3D-печати в отрасли производства. [Электронный ресурс]. URL: <https://iqb.ru/cases/all/filter/industries-is-machinery/solutions-is-3d-print/apply/> (дата обращения 20.03.2024).

УДК 536.423

Бургасова А. А.

Лопатинская СОШ, 8А класс, р.п. Лопатино, Московская область

Научные руководители:

Самольянова Е. П., учитель Лопатинской СОШ,

Московская область

Медяков А.А., Заф. каф. ЭП ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Изучение затрат времени на вскипание жидкости

Все ежедневно используют электрический или газовый чайник для кипячения воды. Чайник — полое изделие (сосуд) различной формы с крышкой, ручкой и носиком (также существуют чайники без носика), предназначенное для кипячения воды и заваривания чая [1]. Чайник является повседневным бытовым прибором, однако описание зависимости времени вскипания чайника от объема жидкости в нем найдена не была.

Были найдены следующее бытовое описание такой зависимости: «Если в мой чайник налить пол литра воды, то она закипит уже через две минуты. А вот полный чайник, вместимостью два литра, придётся ждать аж целых шесть-семь минут». [2]

Из описания следует, что в одном и том же чайнике 0,5 литра воды вскипает за 2 минуты, а 2 литра воды в среднем за 6,5 минут. То есть зависимость не является прямо пропорциональной. Если бы зависимость

была прямо пропорциональной, то время вскипания 2 литров воды равнялось бы 8 минутам.

В связи с этим было предложено провести самостоятельное изучения времени вскипания чайника с разным объемом воды. Для исследования был взят чайник мощностью 1,8 кВт. Сначала было рассчитано время вскипания с помощью формул:

$$Q=M*C*(t_1-t_2),$$

где Q – теплота вскипания, Дж; M – масса воды в чайнике, кг; C – теплоемкость воды, Дж/(кг*°C) t_1 и t_2 – температуры холодной воды и кипения, °C.

Рассчитаем для 3 разных случаев, при которых в чайнике находилось, 0,5; 1 и 1,5 литров воды. При плотности 1 кг/л масса воды составит 0,5; 1 и 1,5 кг. Теплоемкость воды составит 4200 Дж/(кг*°C). Температура холодной воды равна комнатной температуре 22°C, а температура кипения равна 100 °C. Потерями теплоты в окружающую среду пренебрежем.

В таком случае необходимая теплота для кипячения воды составит:

$$Q_{0,5} = 0,5 * 4200 * (100 - 22) = 163800 \text{ Дж};$$

$$Q_1 = 1 * 4200 * (100 - 22) = 327600 \text{ Дж};$$

$$Q_{1,5} = 1,5 * 4200 * (100 - 22) = 491400 \text{ Дж}.$$

При этом время вскипания чайника можно, зная его мощность (1800 Вт):

$$t_{0,5} = 163800 / 1800 = 91 \text{ сек.} = 1,515 \text{ мин.}$$

$$t_1 = 327600 / 1800 = 182 \text{ сек.} = 3,03 \text{ мин.}$$

$$t_{1,5} = 491400 / 1800 = 273 \text{ сек.} = 4,55 \text{ мин.}$$

По результатам расчета мы видим, что теоретически время вскипания прямо пропорционально массе воды в чайнике и меньше, чем представленное в описании [2].

Таким образом, в работе был исследован время вскипания разного объема воды в чайнике. Было найдено требуемое для вскипания количество теплоты, затем по мощности чайника было определено требуемое время вскипания. Теоретически время вскипания прямо пропорционально массе воды в чайнике и меньше, чем представленное в описании [2]. Это может быть связано с тем, что в расчетах не были учтены потери в окружающую среду, а также не была рассчитана теплота, необходимая для нагрева самого чайника.

Список литературы:

1. Чайник-Википедия [Электронный ресурс]: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Чайник> (дата обращения 20.03.2024).

2. За какое время закипает вода в электрическом чайнике? [Электронный ресурс]: URL: <http://www.bolshoyvopros.ru/>

УДК 622.692.4

Голушко В.Е.

Медведевская гимназия им. Н.Д. Хорошаева, 6 г класс, пос. Медведево
Научный руководитель:

Моляров М.А., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Современные защитные покрытия магистральных нефтепроводов

Целью работы является анализ защитных изоляционных покрытий для магистральных нефтепроводов.

Трубопровод, погруженный во влажный грунт, подвергается воздействию агрессивной среды, способствующей образованию коррозии. Это обусловлено присутствием влаги, кислорода и растворимых в воде веществ в грунте, что приводит к активным электрохимическим реакциям. Поэтому исследование методов защиты трубопроводов от коррозии является актуальной задачей [3].

Изоляционные покрытия, применяемые на подземных магистральных трубопроводах, должны удовлетворять таким требованиям, как: высокие диэлектрические свойства, сплошность покрытия, хорошая адгезия (прилипаемость) к металлу трубопровода, водонепроницаемость, механическая прочность и др. [2].

В зависимости от используемых материалов существуют различные виды покрытий для защиты трубопроводов, такие как битумные мастики, полимерные липкие ленты, эпоксидные полимеры, каменноугольные пеки, стеклоэмалевые покрытия и другие. Большую популярность в отрасли транспортировки нефти и нефтепродуктов получили именно покрытия на основе битумных мастик.

Конструкция битумных мастик сложилась в результате их длительного применения. Сначала идёт слой грунтовки, получаемый при нанесении на трубу раствора битума в бензине или дизельного топлива. Грунтовка заполняет все неровности металлической поверхности, обеспечивая лучший контакт и прилипаемость битумной мастики. Сама битумная мастика представляет собой смесь тугоплавкого битума, наполнителей (минеральных или органических) и пластификаторов для придания нужных свойств. Нанесение битумной мастики на трубу производится при высокой температуре, что позволяет ей проникнуть в

микронеровности поверхности металла. Для защиты мастики используется специальная обертка, например, стеклохолст или бризол. Покрытия на основе битумных мастик эффективно используются при определенных условиях, таких как температура перекачиваемого продукта и диаметр трубопровода. Недостатком битумных мастик является их склонность к старению, что может приводить к потере пластичности и отслоению от поверхности трубопровода.

Полимерные покрытия, применяемые для защиты трубопроводов, делают на основе экструдированного полиолефина, полиуретановых смол, термоусаживающихся материалов, эпоксидных красок, полимерных лент. Тип покрытия выбирают в зависимости от температуры перекачиваемого продукта и диаметра трубопровода. Их недостаток в том, что они легко прокалываются острыми выступами на трубопроводах и камешками. В настоящее время практически используются только комбинированные битумно-полимерные покрытия. Их просто и удобно наносить, и они устраняют названные выше недостатки битумных и полимерных покрытий. Комбинированное покрытие состоит из слоя грунтовки, на который наносится битумная мастика толщиной 3-4 мм, которая обматывается поливинилхлоридной пленкой [1].

Вывод: наиболее распространенными в настоящее время материалами являются мастичные комбинированные материалы, двухкомпонентные полиуретановые материалы для ручного нанесения, а также материалы в виде изолирующих лент.

Список литературы:

1. Васильев Г.Г. Трубопроводный транспорт нефти/Г.Г. Васильев, Г.Е. Коробков, А.А. Коршак и др.; Под ред. С.М. Вайнштока: Учеб. Для вузов: В 2 т. – 2-е изд. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. – Т.1. – 407 с.: ил.
2. Шаммазов А.М. Основы трубопроводного транспорта нефти: Учебное пособие / А.М. Шаммазов, А.А. Коршак, Г.Е. Коробков, Н.Ф. Султанов. – Уфа: Государственное издательство научно-технической литературы «Реактив», 1996. – 152 с.
3. Почвенная коррозия и защита от нее – URL: <https://discoverrussia.interfax.ru/wiki/56/> (дата обращения: 12.03.2024). – Текст: электронный.

Грязина А.В.
МБОУ СОШ № 2, 10 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Багаутдинов И.Н., доц. каф ЭМиО ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Новый взгляд на строительный мусор

В 2013 году Президент России заявил о необходимости создать систему регулирования сбора и утилизации мусора, сформировать рыночные и административные инструменты, которые обеспечивали бы эффективное обращение с отходами. Стартовавшая в 2016 году новая реформа сбора и переработки мусора должна завершиться в 2024 году достижением основных показателей, определенных паспортом нацпроекта «Экология».

По данным аналитиков, более четверти объема мусорного ведра россиянина занимают пищевые отходы, еще почти 20% – бумага и картон, 17% – стекло. В разных странах эти пропорции сильно различаются: в Китае и Бразилии на помойку в основном отправляются пищевые отходы, в США – бумага, а в Великобритании – пластик.

Простой расчет показывает, что 143 млн россиян ежедневно выбрасывает около 21 тыс. тонн пластика. Из этого объема, на переработку попадают только 14%, то есть не более 3 тыс. тонн.

Если увеличить переработку хотя бы на 1%, то годовой объем пластика, на свалках уменьшится на 78 тыс. тонн!

Площадь прилегающей к нашей школе территории 22453 кв.м. Если представить, этот мусор как столб высотой с меня, то он займет площадь 7,5 территорий нашей школы, или 22 футбольных поля.

Наша задача в этом проекте подумать, а каким образом можно предложить технологию для полной или частичной переработки отходов (строительных) на основе пластика.

В качестве варианта, который может заинтересовать каждого – изготовление изделий для декора; подставки под цветы и рассаду; коврики-подстилки и пр.

Список литературы:

1. Сколько мусора производят россияне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/garbage/> (дата обращения 20.03.2024).

Долгушев А.С.
КОГОВУ СШ с УИОП г.Нолинска,8 класс, г. Нолинск
Научный руководитель:
Родыгин А.К., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Возможность улучшение безопасности экологии при ремонте нефтепровода

Магистральные нефтепроводы представляют собой особый тип трубопроводной транспортной системы, которая используется для перевозки различных нефтепродуктов на большие расстояния. в процессе эксплуатации неизбежно возникают различные повреждения, что может привести к утечкам нефти и нарушению экологической безопасности. Поэтому я задался вопросом возможности улучшения безопасности экологии в данной сфере. Чтобы ответить на свой вопрос, я решил проанализировать ремонт нефтепровода с применением муфт.

Установка композитной муфты П-1 при ремонте нефтепровода является сложной и требует точного соблюдения технологических процессов. Правильно выполненная установка муфты обеспечивает надежное и долговечное соединение, что в свою очередь обеспечивает безопасность и эффективность работы нефтепровода.

Результаты моих исследований показали, что использование композитных материалов, таких как "Стеклопластик", способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду. Они обладают высокой стойкостью к коррозии, химическим воздействиям и имеют низкий коэффициент теплопроводности. Такие свойства позволяют улучшить энергоэффективность и снизить выбросы парниковых газов.

Таким образом, можно сделать вывод о перспективности применения композитной муфты в ремонте нефтепроводов. Дальнейшие исследования в этой области позволят более глубоко изучить экологические аспекты и сравнить этот метод с другими методами ремонта. Это поможет оптимизировать процессы ремонта и повысить эффективность нефтепроводной инфраструктуры.

В целом, данная работа подчеркивает важность применения экологически эффективных методов ремонта нефтепроводов, в том числе использование композитной муфты. Это способствует сохранению

окружающей среды и обеспечению устойчивости нефтепроводной инфраструктуры.

Список литературы:

1. Иванов, А.А. Применение композитных материалов для ремонта нефтепроводов. Журнал "Нефтегазовая промышленность"
2. Козлов, Н.В., Исакова, Е.С. Технологии ремонта нефтепроводов с использованием композитных материалов. Международный журнал "Нефть и газ"
3. Муравьев А.И. Технология проведения работ по композитному ремонту магистральных нефтепроводов. 2016г

УДК 629.3.027.5

Домнин Н.В

МБОУ Алтышевская СОШ , 9 класс, пос. Алтышево

Научный руководитель:

Полушин М.Н., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Дошиповка зимних шин

Проблему плохого сцепления с дорогой может решить протектор с шипами.

Шипованная резина актуальна там, где быстро намерзает ледяная кромка. Для того, чтобы машине тронуться, нужно проломить эту кромку шипами. Зимы в России суровые, даже городские дороги часто покрываются ледяной коркой. Поэтому и городские автомобилисты делают выбор в пользу шипов. Испортить шипованную покрышку можно не только во время резких маневров. Многие автомобилисты с приходом тепла не спешат «переобуваться» и до последнего ездят на зимних шинах. В итоге они изнашиваются в несколько раз быстрее. Бывали случаи, на резине низкого качества происходила девулканизация, то есть она начинала слоиться, и колесо просто разрывалось.

Чтобы проверить надежность дошиповки, было проведено нехитрое тестирование: образцы заморозили с помощью жидкого азота и попытались вытащить из них шипы. Тест имитирует ситуацию, когда зимой колеса еще не прогрелись, а автомобиль уже двинулся с места. Резина в это время неэластичная, как будто дубовая.

Результат теста: при минусовой температуре новые заводские шипы и вновь установленные держатся одинаково хорошо.

Суть данной модернизации в следующем — в старые гнезда устанавливаются ремонтные шипы меньшей высоты и большего диаметра. Ремонтные шипы существуют разных типоразмеров, различающиеся по высоте и по диаметру. Шип должен выступать из резины на 1,0-1,2мм. Как это выглядит можно посмотреть в автомагазине на новых покрышках.

Стоимость дошиповки — от 15 руб за шип. Для этой операции используется специальное оборудование. Рациональность такого мероприятия также зависит от степени изношенности протектора. Понятно, что если протектор изношен — то он и грести толком по снегу не будет. Особенно это актуально на извилистой дороге весной по снежной каше.

Одно из главных условий успешной дошиповки – это остаточная высота протектора. Тут, конечно, стоит почитать рекомендации производителей ремонтных шипов, поэтому ориентируемся на них и находим цифру 7 мм. Если остаток протектора меньше, то лучше не шиповать. Правда, ремонтные шипы бывают разных размеров, но, если увлечься заталкиванием шипа в изношенную шину, можно повредить подпротекторный слой. То есть продырявить его. В этом случае шина будет «травить» в гнезде шипа (если она бескамерная). То же самое будет, если пытаться дошиповать слишком старую шину. Установка шипа – процесс «травмоопасный», и, если состав шины утратил эластичность, гнёзда шипов начнут пропускать воздух. Такую шину будет уже проще выкинуть.

Правда, и с определением остаточной высоты протектора, и с определением возраста шины есть некоторые сложности. Семь миллиметров – цифра точная. Но шина не всегда изнашивается равномерно. Рекомендуемый возраст, подходящий для дошиповки, – не старше четырёх лет с года выпуска (а не с установки на машину, что немаловажно). Однако бывает, что шины неплохо сохраняются и в более серьёзном возрасте. Поэтому в первую очередь нужно оценивать состояние. Случается, можно отлично дошиповать и семилетнюю шину.

Вывод. Правильно подобранные ремонтные шипы — это продукт, позволяющий сезон, два, безопасно и прогнозируемо докатать шины, сохранившие протектор, но потерявшие заметную долю штатных шипов. Вы ничего не теряете, только продлите срок "ходимости" ваших колёс.

Список литературы:

1. Дошиповывать или нет? Как ремонтные шипы показали себя за прошлый сезон. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru/l/600094755816222989/> / (дата обращения 20.03.2024).

Извозчиков Д. А., Извозчиков С. А.

ГАОУ РМЭ "Лицей Бауманский, 6 Э1 класс, 2 Г класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:

**Войтенко С.А., педагог дополнительного образования ГБОУ ДО
РМЭ «Республиканский центр детского и юношеского технического
творчества» г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл**

Изготовление и первичное обучение управлению беспилотным летательными аппаратами в раннем школьном возрасте

Рассматривается изготовление и первичное обучение управлению беспилотными летательными аппаратами в раннем школьном возрасте.

Беспилотный летательный аппарат, БЛА, БПЛА - летательный аппарат без экипажа на борту. Они различаются по конструкции, назначению и множеству других параметров.

Тема проекта актуальна и важна. Аппараты широко применяются в самых разных секторах экономики: сельском хозяйстве, строительстве, энергетике. БПЛА осуществляют мониторинг и съёмку местности в научных целях, доставку грузов, оказание помощи в чрезвычайных ситуациях. Также используют в качестве хобби и как игрушки. «Беспилотники» используют в военных целях.

Цель проекта: изучение изготовления беспилотного радиоуправляемого летательного аппарата, на базе пенопластового планера, своими руками.

Основные задачи проекта:

- изучить материалы, инструменты и аппаратуру, необходимую для изготовления БПЛА;
- освоить технологию изготовления БПЛА;
- получить навыки управления радиоуправляемым самолетом с непосредственным визуальным контролем;
- изготовить БПЛА;
- провести тестовые запуски БПЛА;
- выделить преимущества БПЛА перед заводскими аналогами.

В ходе работы над проектом за основу БПЛА был взят готовый пенопластовый планер-металка. К корпусу планера клеилось крыло. Затем в «кабине» планера была прорезана ниша для размещения в ней аккумулятора и платы радиоуправления. В крыле были сделаны выемки под крепление моторов. Через бороздки, прорезанные в крыле планера,

были проложены провода, которые соединили мотор с платой радиоуправления. Далее был припаян аккумулятор к плате радиоуправления. Аккумулятор и плата радиоуправления были установлены в нише планера, который закрывается крышкой.

В ходе реализации проекта была установлена простота изготовления беспилотного летательного аппарата на радиоуправлении, относительная дешевизна и доступность необходимых материалов. Также были получены основные навыки управления радиоуправляемым самолетом с непосредственным визуальным контролем. В процессе изготовления летательного аппарата получены навыки работы с такими инструментами как линейка, нож для моделирования, паяльная станция, ножницы.

Изготовление данного летательного аппарата позволяет развивать интерес школьника младшего возраста к техническому творчеству, такому как авиамоделирование.

Мне удалось создать максимально простой и доступный беспилотный радиоуправляемый летательный аппарат на базе пенопластового планера своими руками, который может собрать любой ребенок младшего школьного возраста и отрабатывать на нем навыки управления БПЛА. Работа с самолетом развивает интерес к авиации, моделированию и труду в целом.

Я очень люблю мастерить разные вещи своими руками, этому учит меня папа и мой педагог, и я хочу сказать: «Научиться можно только тому, что любишь»!

УДК 621.38

Иванов М.Е.

Йошкар-Олинский аграрный колледж, ФГБОУ ВПО «ПГТУ»

Научные руководители:

Фионов М.М., преподаватель;

Бояршинова Т.И., старший методист, преподаватель

Йошкар-Олинский аграрный колледж, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Диагностирование автомобильных реле

Проект создания учебно-лабораторного стенда диагностирования автомобильных реле, выполнен на основе разъемов, переключателей и сигнальных ламп. В учебном процессе практические занятия позволяют

экспериментально изучить законы и явления, играет определяющую роль в профессиональной подготовке студента.

Цель проекта: создание действующего учебно-лабораторного стенда «Диагностирования автомобильных реле».

Задачи проекта: научиться читать схемы электрооборудования; собрать учебно-лабораторный стенд.

Предмет исследования: автомобильные реле.

Методы исследования: анализ имеющейся информации и моделирование.

В ходе реализации проекта мы провели анализ имеющейся информации. Определили для себя элементы, которые нас интересуют. Диагностирование четырёх контактных, пяти контактных реле, реле поворота, а также реле стеклоочистителя, необходимо для определения состояния не только обмотки катушки, состояния контактов, но и микросхем их управления.

В результате реализации проекта появился учебно-лабораторный стенд «Диагностирования автомобильных реле», способный выполнять диагностирование автомобильных реле.

Подобное решение позволит выявить работоспособность реле. Если реле поворота не работает должным образом, это может привести к аварийным ситуациям на дороге и серьезным поломкам автомобиля. Проверка работоспособности реле стеклоочистителя является важным техническим навыком, который поможет предотвратить проблемы с загрязнением стекол и сохранить жизнь водителю.

Переключатели способствуют подаче напряжения микросхемы реле или в обмотке управления трех, четырех и пяти контактных реле. Для левого переключателя, выполняемого функцию смывателя стекла очистителя, при включении и выключении он делает 2-3 взмаха, при этом сигнальная лампа включается.

Лабораторные стенды, разработанные нами, вводятся для получения результата в учебном процессе, необходимости заинтересованно подходить к любому изучаемому предмету, развивать умение прочтения схем, познавая, предугадывая неисправности.

Список литературы:

1. Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учебное пособие / В. А. Набоких. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2018. – 288 с.

2. Набоких, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник / В. А. Набоких. – Москва: Академия, 2024. – 240 с.

Кузьмин Д.С.
Красногорская СОШ 1, 10б класс
Научный руководитель:
Костромин Д.В., зав. каф. ЭМиО ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Проект животноводческой фермы на 250 голов КРС с разработкой энергообеспечения производственного процесса

Проектирование животноводческих ферм позволяет тщательно спланировать конструкцию комплекса, исключить возможные ошибки на этапе строительства объекта и значительно сократить сроки проведения работ.

На этапе проектирования важно получить оптимальное решение с учётом нормативных требований, предъявляемых к животноводческим фермам, и пожеланий клиента.



Рисунок 1. Животноводческая ферма на 250 голов

При планировании и проектировании фермы необходимо учитывать следующие аспекты:

1. Рекомендации по проектированию ферм и соблюдение предписаний нормативных актов, которые применяются в этой сфере.
2. Выбор методики размещения построек на территории.
3. Условия содержания животных, возможность поддержания микроклимата.
4. Обеспечение режима питания.
5. Возможность увеличения поголовья без ухудшения условий его содержания.
6. Требования к зонированию.

Также важно учитывать новейшие технологии и перспективы развития конкретной отрасли.

Для качественного проектирования фермы рекомендуется обратиться к опытному проектировщику.

Специалисты уделяют повышенное внимание исходным данным, на основании которых в дальнейшем выполняются все проектные работы.

Ключевыми факторами в данном случае считают:

- суммарное количество животных, для которых будет подготовлена ферма;
- необходимую площадь готового помещения;
- перечень требуемого для обеспечения жизнедеятельности фермы оборудования;
- объём затрат на закупку стройматериалов.

На этапе разработки плана фермерского хозяйства опытный исполнитель учитывает положения нормативных актов. Однако один из ключевых моментов при выполнении этой задачи – выбор участка. Нужно учитывать следующие характеристики территории:

- сухое открытое место с достаточным уклоном для отвода поверхностных стоков;
- тип грунта – песчаный или песок в сочетании с грунтом;
- хорошая защита от ветров, заносов песка и снега;
- расположение с подветренной стороны к населенным пунктам, с наветренной – к промышленным объектам;
- отсутствие ж/д, оврагов, водоемов (любых препятствий) между фермой и пастбищами.

Выбор участка определяет необходимое время и стоимость работ на проектирование, строительство ферм. Например, при выборе заболоченной местности увеличивается статья расходов, поскольку предстоит провести работы по осушению, дренажированию и насыпке грунта. Несоблюдение любого из перечисленных правил может усложнить эксплуатацию уже возведенного хозяйства.



Рисунок 2. Проектирование ферм

Обязательно учитываются также:

- условия содержания животных, возможность поддержания микроклимата;
- обеспечение режима питания;
- возможность увеличения поголовья без ухудшения условий его содержания;
- требования к зонированию (играют особую роль в периоды сложной эпидемиологической ситуации для сохранения максимального количества поголовья скота или птицы).

Грамотно составленный план учитывает новейшие технологии и перспективы развития конкретной отрасли.

Выводы. Во время работы над проектом мною изучены проектирования фермы, требования к ним, ключевые факторы для выбора участка.

Список литературы:

1. Проектирование ферм: целесообразность и ключевые правила. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZARgh1WtEGT1qCoA> / (дата обращения 20.03.2024).

УДК 629.733

Романов К. И.

Школа № 24, 11 а класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

Панькина А.Д., магистрант ФГБОУ ВО "ПГТУ"

Республика Марий Эл

Мониторинг нефтегазопроводов с помощью беспилотных летательных аппаратов

Аннотация. Статья посвящена вопросу применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для оперативного получения информации о состоянии нефтегазопроводов и территории вдоль них. Описываются задачи, решаемые беспилотниками, их преимущества, типы и характеристики.

Актуальность. Сегодня для обеспечения безопасности магистральных трубопроводов используют передовые методы диагностики, включая ультразвуковые, оптические, тепловые и радиоволновые технологии, а также наземные лазерные сканеры и космические спутники. Поддержание трубопроводов в хорошем

состоянии критически важно для нефтегазовых компаний, особенно учитывая работу в труднодоступных районах с суровыми климатическими условиями. Своевременное получение информации о техническом состоянии трубопроводов — играет ключевую роль. А получать её в столь короткие сроки, помогает выполнение работ с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Нефтепроводная сеть России, простирающаяся на 80 тысяч километров, имеет стратегическое значение для финансовой стабильности страны, перевоза более 90% добычи нефти. Однако поддержание бесперебойной работы этой сети - трудная задача. Традиционные методы мониторинга, такие как осмотр на вездеходах и использование вертолетов, требуют значительных финансовых затрат.

Снабженные видео- и фотокамерами беспилотники могут проводить осмотры и съемку с высокой точностью, передавая данные оператору в реальном времени. Программное обеспечение позволяет предварительно спланировать маршруты, и дроны могут выполнять полеты автономно или под управлением оператора.

Таблица 1. Основные типы БПЛА и их характеристики

Наименование	Общий вид	Характеристики
Летательный аппарат (ЛА) самолетного типа		Подъёмная сила создаётся аэродинамическим способом за счёт напора воздуха, набегающего на неподвижное крыло. Аппараты такого типа, как правило, отличаются большей длительностью полёта, максимальной высотой полёта и высокой скоростью.
ЛА вертолетного типа (дрон)		Аппараты вертолетного типа с вращающимся крылом. Подъёмная сила этого типа создаётся аэродинамически, но не за счёт крыльев, а за счёт вращающихся лопастей несущего винта (винтов).
ЛА вертолетного типа (квадрокоптер)		Крылья либо отсутствуют вовсе, либо играют вспомогательную роль.

Задачи, решаемые беспилотными системами:

1. Обнаружение утечек газа вдоль трубопровода.

2. Мониторинг целостности трубопроводов и выявление нелегальных врезок.

3. Предотвращение чрезвычайных ситуаций, включая аварии и экологические катастрофы.

4. Топографическая съемка для проектирования и обновления карт объекта.

5. Мониторинг строительства трубопроводов и обнаружение нарушений.

6. Экологический мониторинг в окрестностях объектов.

7. Мониторинг состояния почвы и рельефа для предотвращения обвалов и других природных катастроф.

Выводы. Эта техника обеспечит доступ к труднодоступным и опасным местам и позволит собрать обширные объемы данных. Данные будут использоваться для создания моделей, отражающих все возможные сбои и проблемы на объекте мониторинга. Можно сделать вывод о том, что использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга нефтегазопроводов существенно экономит денежные средства и открывает новые возможности для безопасной эксплуатации трубопроводного транспорта.

Список литературы:

1. Погорелов В.А. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в строительстве / Погорелов В.А.// Инженерный вестник Дона. — 2016. — № 1. — С. 1–7.

2. Зинченко О. Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. М.: Ракурс, 2011.

3. Применение дронов в нефтегазовой отрасли // Russian Drone URL: <https://russiandrone.ru/publications/primenenie-dronov-v-neftegazovoy-otrasli/> (дата обращения: 05.03.2024).

УДК 62-52

Лысенко С.И.

МБОУ «СОШ №6», 11 «А» класс, г. Шумерля

Научный руководитель:

Лысенко Р.И., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Автоматизация нефтеперекачивающих станций

Целью работы: Определение основных критериев в автоматизации

нефтеперекачивающих станций (НПС).

Система автоматизации НПС предназначена для централизованного контроля, защиты и управления оборудованием НПС. Система автоматизации НПС должна обеспечивать автономное поддержание заданного режима работы нефтеперекачивающей станции и его изменение по командам оператора НПС или диспетчера.

Агрегатные защиты должны обеспечивать его безаварийную эксплуатацию и отключение при выходе контролируемых параметров за установленные пределы.

При работе системы в стационарном режиме величина установки защиты «Аварийная максимальная вибрация» должна равняться 7,1 мм/с. Стационарный режим работы системы – это установившийся режим работы насосного агрегата после 30 секунд с момента включения агрегата и до его отключения.

В зависимости от контролируемого параметра, по которому происходит срабатывание общестанционной защиты, система осуществляет:

1. одновременное отключение всех работающих МНА;
2. поочередное отключение всех работающих МНА, с выдержкой времени, начиная с первого по потоку нефти;
3. отключение одного (первого по потоку нефти) из работающих МНА.

Защита по пожару должна предусматривать одновременное без выдержки времени отключение всех работающих насосных агрегатов.

При пожаре диспетчер принимает меры по остановке всего магистрального нефтепровода. Система энергоснабжения НПС должна обеспечивать закрытие задвижек подключения НПС к МН при срабатывании соответствующих общестанционных защит.

Для защиты магистрального нефтепровода и НПС по давлению (минимальное на входе, максимальное в коллекторе, максимальное на выходе) должны применяться две ступени защиты:

1. Защита по предельному давлению;
2. Защита по аварийному давлению.

Каждая ступень выполняется самостоятельным контуром, включающим индивидуальный сигнализатор и определённый протокол инструкций.

Общестанционные защиты:

1. Затопление насосного зала;
2. Загазованность в насосном зале;
3. Аварийный уровень нефти в емкостях сбора утечек.

Вывод. Были определены основные критерии в автоматизации нефтеперекачивающих станция. Приоритетом которых является безопасность персонала и окружающей среды, при аварии или по выходу из строя оборудования. Так же были рассмотрены технические особенности систем автоматизации и методы применения на нефтеперекачивающей станции.

Список литературы:

1. Нефтеперекачивающие станции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snmash.ru/articles/171-nefteperekachivayushchiye-stantsii.html> (дата обращения 20.03.2024).

2. МПСА нефтеперекачивающих станций МНС и ПНС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eksiton.ru/napravleniya/16/> (дата обращения 20.03.2024).

УДК 62.611

Максимова Е. А.

МБОУ Лицей №28, 9 «Д» класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Веприков А.В. магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Альтернативные источники топлива для автомобилей

В условиях увеличения числа автотранспортных средств и загрязнения окружающей среды, поиск эффективных и экологически чистых источников топлива для автомобилей становится все более актуальным. Хотя на сегодняшний день порядка 95% всех автомобилей еще и потребляют бензин или дизельное топливо, альтернативное топливо безвозвратно и успешно отвоевывает позиции у бензина.

Тому способствует как существенная дешевизна топлива, так и инвестиции крупных автомобильных концернов в поддержку транспортных средств, использующих альтернативные виды топлива.

Наиболее популярным альтернативным источником топлива является сжиженный нефтяной газ. Исследования по применению сжиженного нефтяного газа в качестве топлива для автомобилей, известного как СНГ, были активно проведены автопроизводителями. Состав газовой смеси может значительно различаться. Основными компонентами являются пропан, н-бутан и изобутан. В настоящее время в мире СНГ занимает третье место по популярности среди топлив для автомобилей, после

бензина и дизеля. Это обусловлено его высокими экологическими показателями, доступной ценой, лучшими характеристиками детонации и снижением нагрузки на двигатель внутреннего сгорания. Однако есть и определенные недостатки, которые пока мешают более широкому использованию СНГ.

Сжатый природный газ (СПГ) также является видом газового топлива, но с более простым составом: он состоит из метана вместо смеси пропана и бутана. Этот газ легче и более взрывоопасен, чем смесь СНГ, поэтому оборудование для его использования в автотранспорте более сложное и дорогое. В настоящее время СПГ используется всего на 20–25% автотранспорта с газовыми двигателями. Существует проблема в том, что метан нельзя сделать жидким, его можно только сжать. Из-за этого невозможно использовать его в новом поколении газобаллонного оборудования, работающего на жидком топливе.

Один из наиболее перспективных альтернативных источников топлива для автомобилей - это электричество. Электромобили, работающие на электрической энергии, становятся все более популярными благодаря своей экологической чистоте и экономичности. Зарядка электромобилей может осуществляться как на специальных зарядных станциях, так и дома, что делает использование электричества удобным и доступным.

Еще одним важным альтернативным источником топлива для автомобилей является водород. Водородные автомобили используют водородные топливные элементы для преобразования водорода и кислорода в электричество, которое затем приводит двигатель. Водородные автомобили не выделяют вредных выбросов и имеют высокий уровень эффективности.

Также стоит отметить использование биотоплива как альтернативного источника топлива для автомобилей. Биодизель, получаемый из растительных масел, и биоэтанол, производимый из сахара или крахмала, могут быть использованы как замена традиционным видам топлива. Биотопливо является более экологически чистым и уменьшает зависимость от нефтепродуктов.

В заключение, хочу подчеркнуть, что использование альтернативных источников топлива для автомобилей не только способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу, но также способствует уменьшению зависимости от ограниченных природных ресурсов. Поэтому развитие и продвижение альтернативных источников топлива для автомобилей является важным шагом на пути к устойчивому развитию и сохранению окружающей среды.

Список литературы:

1. Альтернативные виды топлив для автомобильных двигателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://studfile.net/preview/3625442/page:3/> (дата обращения: 24.02.2024).
2. Альтернативные виды топлива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: GPC RUS URL: <https://gpc-store.ru/article/alternativnye-vidy-topлива/> (дата обращения: 25.02.2024).

УДК 621.643.053

Орлов П.И.

МАОУ «Тонкинская СШ», 7а класс, р.п. Тонкино
Научный руководитель:

Ершов Е.Е., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Перепрофилирование магистрального нефтепровода под перекачку дизельного топлива

Российская нефть и нефтепродукты пользуются большим спросом во всем мире, так как наша продукция является примером высокого качества. Для транспортировки большого количества углеводородов на большие расстояния применяются магистральные трубопроводы. Не всегда под перекачку нефти или нефтепродукта строится новая труба. Существующие трубопроводы переводят на перекачку другого продукта. Рассмотрим процесс перепрофилирования магистрального нефтепровода в нефтепродуктопровод, под перекачку дизельного топлива.

Первый этап. Механическая очистка и диагностика внутренней поверхности трубопровода.

Сначала очищаем с помощью скребков, которые пропускаются в следующем порядке:

- первый очистной скребок СКР1 пропускается с открытыми байпасными отверстиями для осуществления размыва парафино-смолистых отложений и предупреждения образования парафиновой пробки;
- второй очистной скребок СКР1 пропускается с закрытыми байпасными отверстиями и обязательно оснащается передатчиком;
- на заключительной стадии очистки, непосредственно перед пропуском дефектоскопа, проводится очистка трубы путем пропуска не менее 2-х специальных (щеточных) скребков типа СКР1-1 или

двухсекционными СКР2, которые обеспечивают очистку из коррозионных карманов на внутренней поверхности трубы.

- перед пропуском дефектоскопов необходимо также произвести очистку нефтепровода от металлических предметов (огарки электродов и т.п.), которая проводится при помощи магнитного скребка типа СКР3.

Далее пропускаем профилемер для контроля проходного сечения трубопровода, с целью предупреждения застревания и повреждения дефектоскопа, а также для определения глубины вмятин и измерения радиусов поворота трубопровода.

Затем пропускаем сам дефектоскоп, комбинированный магнитно-ультразвуковой дефектоскоп (MFL+WM+CD). Данный прибор позволяет за один прогон проводить как магнитную (MFL), так и ультразвуковую (WM и CD) диагностику трубопровода на потери металла и наличие трещин продольной и поперечной ориентации. Это позволяет эффективно сочетать преимущества обоих методов.

Второй этап. Вытеснение нефти из внутренней полости трубопровода.

В зависимости от схем и применяемого оборудования освобождение от нефти эксплуатируемых МН (участка МН) должно выполняться по следующим технологиям:

- 1) самотеком;
- 2) откачкой нефти насосными агрегатами НПС;
- 3) откачкой нефти с применением передвижных насосных установок (ПНУ);
- 4) вытеснением нефти путем подачи инертной газовой смеси (ИГС) во внутреннюю полость нефтепровода;
- 5) путем одновременной подачи ИГС при технологиях, указанных в подпунктах 1), 2), 3) [1].

Вытеснение нефти производится инертной газовой смесью (ИГС), которая подается с помощью мобильных компрессорных азотных установок (МКАУ).

Перекачка нефти производится за линейную арматуру (задвижку).

Третий этап. Химическая очистка внутренней поверхности трубопровода от остатков нефти.

Химическая очистка происходит в три этапа. Вначале пропускаем по трубопроводу пробку с растворителем. Далее необходимо пропустить три пробки по очереди с абсорбционной партией дизельного топлива №1, №2 и №3. На заключительном этапе пропускаем контрольную партию дизельного топлива, и берем пробы вначале, середине и конце очищаемого участка.

Вывод. В данной работе мною были приведены этапы, по которым осуществляется перепрофилирование магистрального нефтепровода под перекачку дизельного топлива.

Список литературы:

1. <https://gigabaza.ru/doc/195538-pall.html>

УДК 53.06

Корсаков Д., Пугачев К.

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «СиСА»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Андреева Л.А., ст. преп. кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Способы передвижения в космосе

Космос – загадка и последний бастион человечества. Зачем и как осваивать космическое пространство и стремиться к другим мирам?

Актуальность. В наше время интерес людей к обозримой вселенной и межзвездному путешествию становится все популярнее.

Гипотеза. В будущем средства передвижения в космосе будут актуальны

Цель работы: выявить способы передвижения в космосе.

Задачи:

- 1) Узнать историю и принцип действия реактивных двигателей.
- 2) Выявить способ передвижения в космосе.

В 1876 году русский инженер А. Можайский создал первый прототип реактивного двигателя для привода летательных аппаратов. В 1936 году немецкий инженер Ганс фон Охайм создал первый прототип реактивного двигателя для привода самолетов. Это изобретение стало основой для создания реактивных двигателей, которые продолжают развиваться с использованием передовых технологий.

Реактивный двигатель работает благодаря преобразованию внутренней энергии топлива в кинетическую энергию реактивной струи рабочего тела. Для разгона может использоваться как расширение газа, нагретого до высокой температуры, так и другие принципы, например, ускорение заряженных частиц в электростатическом поле.

Реактивный двигатель сочетает в себе двигатель с движителем, то есть он создаёт тяговое усилие только за счёт взаимодействия с рабочим телом, без опоры или контакта с другими телами.

Другие способы передвижения в космосе:

1) Солнечный парус: движущая сила света

Изобретение паруса изменило историю мореплавания. Сейчас парусная технология может стать решением для организации межзвездного путешествия. Импульс фотона слабый, но космический вакуум обладает нулевым сопротивлением, и даже слабая сила света может задать космическому аппарату нужное ускорение. Такие аппараты смогут достигать скоростей, неподвластных технике, работающей на топливе. С помощью изменения угла наклона паруса или смещения центра масс можно изменять направление движения.

Идея солнечного ветра сформулирована Иоганном Кеплером в его письме к Галилео Галилею, в 1610 году: «Представьте корабли или паруса, приспособленные к небесному ветру, и найдутся те, кто бросит вызов даже этой пустоте». Позднее Д. Максвелл доказал, что свет обладает импульсом и оказывает давление на объекты, и косвенно подтвердил возможность появления солнечного паруса в будущем.

2) **Мосты Эйнштейна-Розена**, известные как червоточины или кротовые норы, являются средствами межзвездных путешествий. ОТО Альберта Эйнштейна предсказала существование червоточин, хотя обнаружить их пока не удалось. Мост является туннелем в пространстве, вызванным деформированием пространства-времени. Массивный объект может настолько изогнуть пространство-время, что создаст связь между двумя, достаточно удаленными в обычном состоянии точками.

3) **Варп-двигатели**, изгибают пространство, сжимая его перед кораблем и расширяя позади корабля, что потребует колоссального количества энергии

Лучший способ – Варп-двигатели, так как они практичнее, но требуют больших энергии. Для мостов Эйнштейна-Розена нужны массивные объекты. Преимуществом Солнечного паруса является отсутствие топлива на борту, недостатком – зависимость ускорения от расстояния до Солнца. Большим недостатком реактивного двигателя является необходимость большого количества топлива.

Вывод: Гипотеза подтвердилась, в будущем средства передвижения в космосе будут актуальны. Пока нам доступен только реактивный двигатель. Солнечный парус не используется по причине крайне низкой тяги. Мосты Эйнштейна-Розена и Варп-двигатели не используются из-за недостатка технологий.

Список литературы:

4. <https://rosuchebnik.ru/material/kosmicheskaya-programma-sssr-ot-kolybeli-do-kontsa/> (дата посещения 15.03.24)
5. <https://multiurok.ru/files/proekt-teleskopy-budushchego-1.html> (дата посещения 15.03.24)
6. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2018/08/30/issledovatel'skiy-proekt-teleskopy-i-istoriya> (дата посещения 15.03.24)

УДК 629.111

Сидукова Д.Ю.

МБОУ «Кузнецовская СОШ», 9 класс, с. Кузнецово

Научный руководитель:

Кузьмин А.В., магистрант ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Электромобили в России: преодоление климатических и географических вызовов

В последние годы электротранспорт набирает популярность по всему миру, становясь значимым элементом в стратегиях снижения углеродного следа и борьбы с изменением климата. Однако в России, стране с огромной территорией и разнообразными климатическими условиями, развитие электротранспорта сталкивается с рядом специфических трудностей. Эти трудности охватывают широкий спектр вопросов, от эффективности аккумуляторов в экстремальных температурах до необходимости развития зарядной инфраструктуры.

Зимний период ставит перед владельцами электромобилей особые задачи, среди которых одной из наиболее актуальных является сохранение эффективности аккумуляторов при низких температурах. Понимание основных принципов работы и обслуживания аккумуляторных батарей в холодное время года крайне важно для обеспечения их долговечности и надежности.

Литий-ионные аккумуляторы, являющиеся "сердцем" современных электромобилей, при снижении температуры окружающей среды сталкиваются с ухудшением своих рабочих характеристик. Это связано с замедлением химических реакций внутри батареи, что приводит к уменьшению ее емкости и, как следствие, сокращению дальности

пробега на одном заряде. Кроме того, повышается внутреннее сопротивление, делая зарядку более затратной по времени и энергии.

Современная индустрия электротранспорта не стоит на месте, и для решения проблемы снижения эффективности аккумуляторов в холодное время года разработаны специализированные системы управления температурой. Такие системы способны поддерживать аккумулятор в оптимальном температурном диапазоне, минимизируя потери мощности и емкости.

Одним из перспективных направлений является разработка новых типов аккумуляторов, устойчивых к низким температурам. Исследования в области химии и материаловедения открывают возможности создания аккумуляторов, которые могут эффективно работать даже при сильных морозах, без значительной потери производительности.

Другой вызов — создание обширной и доступной сети зарядных станций, особенно на фоне огромной территории России и неравномерного распределения населения. Это требует значительных государственных и частных инвестиций, а также стимулирования локальных инициатив через налоговые льготы и субсидии.

Для многих потенциальных покупателей электромобилей доступность и удобство зарядной инфраструктуры являются определяющими факторами при принятии решения о переходе на электротранспорт. Существующая сеть зарядных станций во многих регионах все еще недостаточно развита, что создает определенные неудобства для владельцев электромобилей и замедляет темпы перехода на экологически чистый транспорт.

Основными проблемами в развитии инфраструктуры зарядных станций являются высокие капитальные затраты на строительство и обслуживание, а также необходимость адаптации к существующим электросетям. Решение данных проблем требует комплексного подхода, включающего государственную поддержку в виде субсидий и налоговых льгот для операторов зарядных станций, а также инвестиции в развитие энергетической инфраструктуры.

Современные технологии предлагают различные типы зарядных станций, от быстрых до ультрабыстрых, что позволяет значительно сократить время зарядки и сделать процесс максимально удобным для пользователей. Развитие программного обеспечения для управления процессами зарядки, включая мобильные приложения для поиска ближайших станций и управления зарядными сессиями, также играет важную роль в повышении доступности и удобства использования электромобилей.

В зимний период значительная часть энергии электромобилей тратится на обогрев салона, что дополнительно снижает их пробег. Использование эффективных систем обогрева, таких как тепловые насосы, и улучшенная изоляция салона могут стать ключом к решению этой проблемы.

Для стимулирования спроса и предложения в сфере электротранспорта необходимы меры государственной поддержки, включая льготы и субсидии. Кроме того, развитие научных исследований и локализация производства компонентов и самих электромобилей помогут снизить их стоимость и повысить конкурентоспособность на рынке.

Развитие электротранспорта в России требует комплексного подхода, включающего в себя как инновации в технологиях аккумуляторов и систем обогрева, так и активное участие государства в создании инфраструктуры и стимулировании рынка. При правильном подходе Россия не только сможет преодолеть существующие вызовы, но и внести значимый вклад в глобальные усилия по сокращению выбросов парниковых газов, обеспечивая устойчивое развитие и повышение качества жизни своих граждан.

Список литературы:

1. Рудченко В.М. Проблемы запуска электромобилей на Российском рынке // E-SCIO. – 2020. – № 9. – С. 614-619.
2. Й.-К. Ростовский. Влияние развития электромобилей на потребление энергоресурсов: риски и возможности для экономики России // Проблемы прогнозирования. 2023. № 3 (198). С. 106-119.

УДК 629.326

Смирнов А.А.

Школа № 131, 10 а класс, г. Нижний Новгород

Научный руководитель:

Зеленова А.В., преподаватель школы №131, г. Нижний Новгород

Сборка мотоцикла и изучение его составляющей

Рассматривается задача сборки мотоцикла с нуля и ознакомления с принципами его деятельности.

Цена мотоциклов за последние несколько лет на первичном и вторичном рынках выросла до 200% при этом цена никак не соответствует качеству.

Цель работы заключается в сборке полностью функционирующего мотоцикла за минимальное количество средств.

Задачи:

- Ознакомление с рынком и целевой аудиторией.
- Изучение прикладной литературы, основ механики, электрики и другие технические аспекты.
- Выполнить поиск и приобрести все необходимые детали, которые будут использованы.
- Произвести сборку мотоцикла основываясь на чертежах, взятых из открытых источников и собственных знаний.
- Обкатать мотоцикл по заводским стандартам.

Проект несёт за собой практическую часть, которая выполняется после изучения теории.

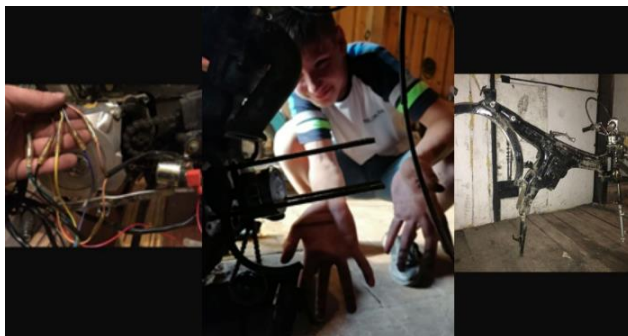


Рисунок 1. Сборка мотоцикла

Обкатка мотоцикла.

Для начала мы заводили двигатель каждые 15 минут и давали ему прогреться, слегка газовали и переключали передачи.

На следующий день мы сменили масло и отдали мотоцикл человеку с водительскими правами для пробега. В интенсивном режиме за 3 дня было накатано 58 километров, что в целом достаточно для начала полной эксплуатации мотоцикла.

Вывод. После проделанной работы выяснили, что собрать мотоцикл самому с нуля возможно, при этом итоговая цена выйдет в разы ниже рыночной.

Сютова К.Н.
Школа № 8, 9 б класс, Йошкар-Ола
Научные руководители:
Сютов Н.П., доцент ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Исследование влияния экзоскелета на человека

Актуальность. Тяжелый физический труд в различных отраслях экономики остается ведущим фактором риска получения травм, развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, в том числе опорно-двигательного аппарата. В последние годы применение экзоскелета активно развивается в разных сферах. Исследование влияния экзоскелета на человека в настоящее время очень актуально.

Экзоскелеты могут быть очень полезны в различных областях. Например, они могут использоваться для усиления силы и выносливости человека при выполнении физически тяжелых работ, таких как строительство, грузоперевозки или военные операции. Экзоскелеты также могут помочь людям с ограниченными двигательными возможностями в повседневных задачах и улучшить их качество жизни. В целом, экзоскелеты имеют большой потенциал для улучшения человеческих возможностей и повышения производительности в различных областях.

Целью исследования является определить основные положительные и отрицательные стороны применения экзоскелета человеком.

В исследовании применяется метод сравнительного анализа. Постараемся привести примеры использования экзоскелетов в различных областях деятельности человека. Определим, как данное изобретение может помочь или навредить человеку.

Медицинские экзоскелеты используются для реабилитации после травмы или операции, а также для поддержания мобильности у пациентов с ограниченными физическими возможностями. Они могут иметь различные конструкции, включая экзоскелеты для нижних конечностей, верхних конечностей и туловища. Медицинские экзоскелеты могут помочь пациентам восстановить способность ходить, поднимать предметы и выполнять другие повседневные задачи. Промышленные экзоскелеты предназначены для использования в производственной и индустриальной сферах. Они могут быть

использованы для увеличения физической производительности работников, снижения риска травм и улучшения условий труда. Промышленные экзоскелеты могут быть разработаны для различных профессий, таких как строители, грузчики, авиационные техники и другие, чтобы улучшить их работоспособность и снизить нагрузку на тело. Применение экзоскелетов предоставляет ряд преимуществ как в медицине, так и в индустрии.

В настоящее время ряд организаций работают над улучшениями применяемых экзоскелетов. Перспективами развития являются разработка мягкой роботизированной одеждой, которая могла бы помочь людям избежать падений, поддерживая их во время ходьбы и давая бионическую силу. Благодаря элементам из графена она будет включать в себя также технологии электрической стимуляции и мониторинга всего тела.

Однако, существуют опасения и риски, связанные с их использованием. Вот несколько аспектов, которые могут привести к тому, что экзоскелет может навредить человеку:

1. Потенциальные повреждения тканей. Несмотря на то, что экзоскелеты разрабатываются с целью помощи человеку в выполнении физически тяжелых задач, неправильное использование или неправильная посадка экзоскелета на теле человека может привести к повреждениям мягких тканей, мышц и суставов.

2. Ограничение движений. Некоторые модели экзоскелетов могут ограничивать естественные движения человека, что может вызвать дискомфорт или даже привести к травмам из-за неестественного положения тела.

3. Зависимость от устройства. Использование экзоскелета может привести к зависимости от этого устройства. Если человек внезапно лишится доступа к нему, это может создать проблемы в выполнении повседневных задач.

4. Психологические последствия. Длительное использование экзоскелета может вызвать психологическое напряжение или даже зависимость от устройства, что может негативно сказаться на психическом здоровье человека.

Вывод. В целом, хотя экзоскелеты имеют большой потенциал для улучшения жизни людей, важно учитывать и минимизировать риски и опасности, связанные с их использованием. Внимательное обучение и правильное использование экзоскелетов могут помочь избежать потенциальных проблем и обеспечить безопасность для пользователей.

РОБОТОТЕХНИКА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004.85

Витчуков Н.Н.

Лицей «Инфотех», 11 класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

к.ф.-м.н., доцент Козлов А.И., Лицей «Инфотех», Йошкар-Ола
ст. преп. Малов А.Н., главный архитектор ООО «Ричмедиа»
Республика Марий Эл

Перспективы применения машинного обучения в современном мире

В наше время машинное обучение становится неотъемлемой частью современной технологической эры, что подтверждает **актуальность** темы и значимость исследования перспектив использования машинного обучения в различных сферах жизни человека.

Цель работы: показать перспективность машинного обучения в современном мире.

Задачи: дать понятие машинного обучения, определить круг его задач, выделить область применения, оценить достижения в области машинного обучения.

Машинное обучение (ML) – это способ обучать компьютеры без программирования и явных инструкций, используя только шаблоны и логические выводы. Благодаря машинному обучению программист не обязан писать инструкции, учитывающие все возможные проблемы и содержащие все решения. Вместо этого в компьютер (или отдельную программу) закладывают алгоритм самостоятельного нахождения решений путем комплексного использования статистических данных, из которых выводятся закономерности и на основе которых делаются прогнозы.

Все задачи, решаемые с помощью ML, относятся к одной из следующих категорий:

1) задача регрессии – прогноз на основе выборки объектов с различными признаками. На выходе должно получиться вещественное число (2, 35, 76.454 и др.), к примеру цена квартиры, стоимость ценной бумаги по прошествии полугода, ожидаемый доход магазина на следующий месяц;

2) задача классификации – получение категориального ответа на основе набора признаков. Имеет конечное количество ответов (обычно «да» или «нет»): есть ли на фотографии кот, является ли изображением с человеческим лицом, болен ли пациент;

3) задача кластеризации – распределение данных на группы: разделение всех клиентов мобильного оператора по уровню платежеспособности, отнесение космических объектов к той или иной категории (планета, звезда, чёрная дыра и т. п.);

4) задача уменьшения размерности – сведение большого числа признаков к меньшему (обычно 2–3) для удобства их последующей визуализации (например, сжатие данных).

Существует три вида машинного обучения: с учителем, без учителя (на основе готовых данных), обучение с подкреплением (метод проб и ошибок).

Машинное обучение находит применение во многих сферах нашей жизни. Машинное обучение имеет широкий спектр приложений: распознавание речи, жестов, рукописного ввода, образов; техническая, медицинская диагностика; биоинформатика; обнаружение мошенничества и спама; биржевой анализ и финансовый надзор; ранжирование в информационном поиске и иные области.

Существует большое количество достижений в области машинного обучения. Например, Google Neural Machine Translation, инструмент, который производит точный анализ текста для наиболее близкого перевода. GPT (Generative Pre-trained Transformer) модели: GPT-3, разработанный OpenAI, представляет собой одну из самых крупных и мощных моделей для генерации текста, основанных на трансформерах. Он обучен на огромных объемах текста и способен генерировать чрезвычайно качественные и связные тексты. IBM Watson Health и DeepMind Health используют машинное обучение для анализа медицинских изображений, диагностики и прогнозирования заболеваний и персонализированного лечения.

Таким образом, машинное обучение в современном мире распространяется на многие сферы жизни человека и в ближайшем будущем может стать незаменимым инструментом в научных исследованиях, образовании, медицине, сфере безопасности и др.

Список литературы:

1. Кондратёнок, Е. В. Машинное обучение как инструмент анализа данных / Е. В. Кондратёнок, С. Н. Макареня // Информационные технологии в образовании, науке и производстве. IX Международная научно-техническая интернет-конференция, 20-22 ноября 2021 года / сост. Е. А. Хвилько. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 304-309;

2. Машинное обучение, нейронные сети, искусственный интеллект [Электронный ресурс] / Введение в машинное обучение: полное руководство – Режим доступа: <https://www.machinelearningmastery.ru/machine-learning-introduction-a-comprehensive-guide-af6712cf68a3/>.

УДК 004.85

Григорьев Н.А.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5м класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Преподаватель Большаков А.П., ДТ «Кванториум» г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Учебная модель спутника Cubesat

Актуальность. Исследование космического пространства в настоящее время стало намного доступнее. Появляются миниатюрные спутники, запуск которых дешевле крупных моделей в сотни-тысячи раз. Чтобы научиться создавать и управлять ими требуются обучающие стенды, с помощью которых можно приобрести практические навыки и знания.

Область исследования. Образовательный проект в сфере спутникостроения.

Предмет исследования. Объектом исследования является макет спутника CubeSat, модули размером 10*10*10 и массой не более 1,33 кг, предназначенные для обучения.

Цели исследовательской работы. Создание макета спутника дистанционного зондирования Земли CubeSat для демонстрационных и учебных целей.

Задачи исследовательской работы. 1) Познакомиться с историей возникновения наноспутников; 2) познакомиться с устройством модели спутника CubeSat; 3) собрать конструкцию модели спутника CubeSat; 4) исследовать его возможности. Задачи экспериментальной части: 1) Создать солнечную микро- электростанцию для зарядки аккумуляторов; 3) сканировать поверхность с помощью трех датчиков расстояния.

Метод исследования. Для решения поставленных задач использовались методы анализа первоисточников, анализа технических систем, эксперимента, сравнительного анализа результатов эксперимента.

Описание рассматриваемых явлений. Солнечная электростанция микро для зарядки аккумуляторов позволяет определить уровень заряда

аккумулятора (в процентах) по напряжению на аккумуляторе. Данные об уровне заряда выводятся на экран в виде графика напряжения. В модели спутника дистанционного зондирования Земли используются три датчика расстояния. Форма каждого из трех графиков дает визуальную информацию о расстоянии до объекта. Цвет на диаграмме зависит от расстояния до объекта.

Главный результат. Реализована учебная модель спутника дистанционного зондирования Земли CubeSat для обучения и развития технологических умений и навыков школьников.

Новизна (нестандартность) использованных методов исследования, проделанной работы и полученного результата.

Пользуясь данной моделью обучающиеся, самостоятельно исследуют заранее смоделированные условия. Реализована методика заряда аккумуляторной батареи с помощью солнечной энергии и техническая схема для диагностики поверхности и ее принцип действия.

Выводы, имеющие научное или практическое значение.

Практическая значимость работы заключается в создании тренажера для обучения школьников. Научное значение - решение задач, стоящих в космической технике - энергетическое обеспечение космического аппарата. Важное значение для развития космической науки имеет создание устройств-тренажеров зондирования исследуемой поверхности (с последующим анализом ландшафта)

Предложения по практическому использованию результатов работы.

Данную модель наноспутника CubeSat можно использовать для изучения процесса автономного энергетического обеспечения системы в условиях отсутствия иных источников энергии. А также модель представляет собой тренажер для анализа поверхности в условиях временного отсутствия света и (или) отсутствия прямой видимости окружающих объектов, степени их опасности.

В перспективе - реализация системы управления углами поворота солнечных батарей, модели спутника CubeSat, проводящего анализ ландшафта исследуемой поверхности и представления полученной информации в виде геофизической карты.

Список литературы:

1. Основы спутникостроения. [Электронный ресурс] RU, 2024-. – Режим доступа: https://vk.com/cubesat_yola – Загл. с экрана.
2. Сайт Александра Большакова [Электронный ресурс] RU, 2024-. – Режим доступа: https://vk.com/cubesat_yola <http://a->

bolshakov.ru/index/modeli_sputnikov_dlya_obucheniya/0-400 – Загл. с экрана.

3. Официальный сайт Роскосмос. [Электронный ресурс] RU, 2024-. – Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/26335/>– Загл. с экрана.

УДК 004

Егошин А.А.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр. ИСиП-21
Научный руководитель:

Преподаватель Глазырин А.М. ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник»
Республика Марий Эл

Программирование управляющего модуля модели квадрокоптера в симуляторе Webots

Webots — это бесплатный 3D-симулятор роботов с открытым исходным кодом, используемый в промышленности, образовании и исследованиях.

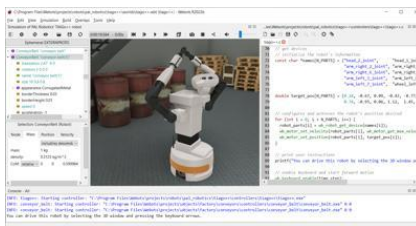
История создания симулятора: проект Webots стартовал в 1996 году и первоначально был разработан доктором Оливье Мишелем из EPFL, а затем с 1998 года компанией Cyberbotics как проприетарное лицензионное программное обеспечение. С декабря 2018 года он распространяется под бесплатной лицензией Apache 2 с открытым исходным кодом.



Интерфейс симулятора Webots:

Графический интерфейс Webots состоит из четырех основных окон:

- 3D-окна,
- Древа сцен,
- Текстового редактора,
- Консоли.

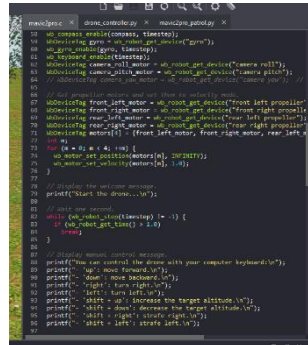


Структура проекта: Все объекты в Webots состоят из узлов (nodes). Они могут входить в состав друг друга. Например, Physics – узел отвечающий за физику объекта. Он добавляется в поле типа Physics для твердых объектов (Solid).

Тестирование роботов в WEB-интерфейсе: С 18 августа 2017 года веб-сайт robotbenchmark.net (ныне - webots.cloud) предлагает бесплатный доступ к серии тестов робототехники, основанных на симуляциях Webots, через веб-интерфейс Webots. Экземпляры Webots работают в облаке, а 3D-симуляция отображается в браузере пользователя. С помощью него пользователи могут программировать роботов на Python и пошагово изучать управление роботами.

Программирование контроллера: в Webots имеется возможность управлять моделью робота с помощью контроллера, написанного на одном из языков: C, C++, Python, Java, MATLAB.

Пример простейшего контроллера: с помощью подключенных модулей и библиотек происходит инициализация робота и его компонентов. Далее запускается цикл, где идет управление его устройствами (мотор, гироскоп, GPS, светодиод).



Подключение Python к Webots: для корректной интерпретации кода на Python, в настройках Webots требуется команду запуска интерпретатора, чаще всего это «python». Для возможности вызова интерпретатора по данной команде, при установке средств языка Python нужно добавить исполняемый файл интерпретатора в переменную PATH (для Windows).

Создание нового контроллера:

Для создания нового контроллера, требуется совершить данные действия:

- Открыть меню файл > создать > новый контроллер робота
- Выбрать язык программирования контроллера и его название
- Подключить контроллер к модели робота

Контроллер сохраняется в папке controllers в каталоге проекта

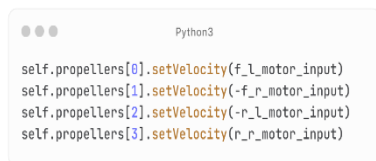
Процесс разработки контроллера:

Подключение библиотеки Webots:

• Все библиотеки для работы Webots с Python находятся по пути WEBOTS_HOME/lib/python (при условии, что WEBOTS_HOME записана в переменную PATH)

Основная структура кода:

- Импорт главного модуля



- Создание экземпляра класса Робот
- Инициализация устройств
- Основной цикл работы робота

На официальном сайте Webots есть инструкция по подключению библиотеки к среде разработки PyCharm для удобства при разработке (<https://www.cyberbotics.com/doc/guide/using-pycharm-with-webots?version=R2019b-rev1>).

Для этого нужно:

- Создать проект в PyCharm
- Перейти в Файл > Настройки > Проект > Структура проекта
- Нажать «Добавить корневой каталог содержимого» («Add content root»)
- Выбрать указанный выше каталог с библиотеками



Как и у любых программ, код контроллера может иметь четкую структуру.

Точкой входа в программу является файл с расширением .py, который указан как файл контроллера

Хорошим тоном в программировании контроллера считается вынесение описания робота в отдельный класс-наследник от Robot.

Работа контроллера: При запуске контроллера, написанного на Python, вызывается интерпретатор для файла контроллера. Аналогичная ситуация с MATLAB.



Для запуска контроллера на компилируемых языках требуется простейшая сборка проекта с компиляцией (по умолчанию средства системы сборки make).

В случае с такими языками, как Java требуется указать в проекте систему сборки (Maven/Gradle).

Использование ROS:

ROS (Robot Operation System) - платформа для разработки программного обеспечения для роботов, обеспечивающая функциональность, подобную операционной системе, поверх гетерогенного компьютерного кластера.



Библиотека ориентирована на Unix-подобную систему, поддерживается в Linux, является экспериментальной для macOS и имеет частичную функциональность в Windows.

Для взаимодействия с Webots используется готовый контроллер. Стандартный контроллер работает только на Linux, когда пользовательские могут быть совместимы в том числе с Windows и macOS.

Программирование контроллера модели Mavic 2 Pro

Для разработки контроллера требуется выполнить несколько этапов:

- Разработка класса-наследника Mavic от Robot
- Создание класса с настройками в отдельном модуле config.py
- Создание модуля с математическими функциями
- Создание экземпляра класса Mavic и запуск его через метод run()

```
Python3

import mavic

if __name__ == '__main__':
    robot = mavic.Mavic()
    robot.run()
```

Перспективы использования ROS:

Используя операционную систему ROS, которые позволяют подключать периферийные устройства, а также интерактивные карты местности, можно подключить периферийные пользовательские устройства ввода, которое превращает симуляцию в тренажер для обучения управлению квадрокоптерами, а также составлять полетные карты на реальной местности.

Запуск ROS на Linux:

Примеры команд терминала Linux для запуска ROS в Webots.

```
$ git clone https://github.com/cyberbotics/webots
```

Make a ros workspace:

```
$ mkdir -p soft_ws/src
```

Перейти в папку /webots/projects/languages/ros/webots_ros

Скопировать webots_ros в папку soft_ws/src

Перейти в папку /webots/projects/default/controllers/ros/include

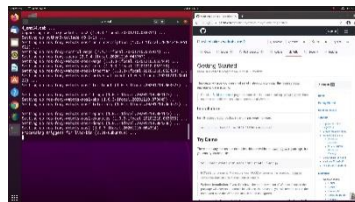
Скопировать srv and msg в папку soft_ws/src

Перейти soft_ws/

```
$ catkin_make
```

```
$ source devel/setup.bash
```

```
$ roslaunch webots_ros keyboard_teleop.launch
```



Список литературы:

1. Росляков А.В. Интернет Вещей /Росляков А., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю. - Самара: ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2014. – 340 с.
2. Сэмюэл Грингард Интернет вещей. Будущее уже здесь /Грингард С. изд-во «Альпина Паблишер», 2017. - 340 с.

УДК 608.4

**Калачева Е.А., Волков В.С., Корчажкин Я.А., Горячкин В.А.,
Колесников Д.Н.**

Многопрофильный лицей-интернат, 9 класс, п.Руэм

Научные руководители:

учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п.Руэм

лаборант Гарипов Д.И., ЭЭФ МарГУ

Республика Марий Эл

Разработка экспериментального образца автоматического выращивания микрозелени

С ростом темпа жизни всё большую актуальность приобретает проблема нехватки времени для ухода за различными растениями. Также возрастает популярность правильного питания, а именно большой популярностью пользуется микрозелень. Но в магазинах она стоит слишком много. Настолько, что люди не всегда могут позволить себе купить ее. Поэтому большинство начинает выращивать ее у себя дома или на даче. Но из-за вечной спешки люди стали чаще забывать поливать их или не выдерживают режим полива. Различают полив обильный, умеренный и редкий. Обильный полив требуется большинству тропических растений с тонкими листьями. Умеренный полив требуется, в частности, растениям с опущенными листьями и стеблями, и толстыми корнями и корневищами. При редком поливе растения оставляют сухими в течении нескольких дней, недель и даже месяцев. Регулярные нарушения сказываются на полезных свойствах некоторых растений.

Гидропоника — способ выращивания растений на искусственных средах без почв. Гидропоника экономит много времени, ведь почвы нужно постоянно облагораживать, на что не хватает времени и не всегда получается сделать это правильно.

Автоматизировать процесс выращивания микрозелени позволяет система на базе микроконтроллера Arduino. Используя систему Arduino,

можно управлять всей установкой для выращивания микрозелени с телефона с помощью bluetooth, wi-fi и др.

Таким образом, для нормального развития растений необходимо разработать устройство, которое будет следить за температурой и влажностью, управлять системой полива растений и иметь возможность удаленного управления.

Объектом работы является автоматика, техническая кибернетика, техника автоматизации; предметом — автоматическое выращивание микрозелени.

Цель — собрать устройство для автоматизации процессов выращивания микрозелени с использованием Arduino.

Задачи:

1) Подобрать аппаратно-программные средства для построения экспериментального образца автоматической системы выращивания микрозелени.

2) Подобрать сенсорные устройства, исполнительные механизмы и вспомогательные средства для построения экспериментального образца

3) Разработать электрическую принципиальную схему и собрать экспериментальный образец установки

4) Разработать и отладить управляющую программу экспериментального образца автоматического выращивания микрозелени.

В работе использованы такие методы исследования, как социологический опрос, теоретический и сравнительный анализ, наблюдение, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: с помощью автоматической системы удалось поддерживать необходимый уровень влажности и температуры в экспериментальной установке.

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п.Руэм). Результаты исследования и разработки могут быть применены для автоматического выращивания микрозелени в тех или иных условиях.

Список литературы:

1. Микрозелень у вас дома: зеленые проростки для жизни и хорошего иммунитета/ Елена Левицкая.

Капралов М.А.

Высший колледж ПТТУ «Политехник», ИСиП-11, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Панкова Е.В., преподаватель истории и обществознания

Высшего колледжа ПТТУ «Политехник», Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Видеоигры: развлечение или серьёзное занятие?

Видеоигры уже несколько десятков лет являются неотъемлемой частью нашего общества. Для большинства они служат развлечением, для других скоротать время, провести время с семьёй, отвлечься от реального мира и полностью погрузиться в виртуальный мир полных тайн, загадок и открытий. Но как, казалось бы, простые игрушки стали такими массовыми продуктами? На этот вопрос я попытаюсь найти ответ.

С этой целью я провел эмпирическое исследование в виде социологического опроса. Чтобы узнать, сколько людей увлекалась видеоиграми и сколько времени они в них проводили, я провёл анкетирование, в котором приняли участие 21 человек. Было предложено ответить на 6 вопросов. По результатам анкетирования я выяснил, что в видеоигры играют большинство людей из моего класса, при этом некоторые из них имеют большое количество часов, проведённых в видеоиграх. Так же опрошенные любят играть и не были бы против провести часок другой в видеоигре. Хотя не все равнозначно ответили за проведение свободного времени в играх. Это всё дало мне понять, что видеоигры оказывают большое влияние на современное времяпровождение людей и не стоит воспринимать видеоигры как что-то простое и не играющее никакой роли в жизни человека.

Цель работы: Исследование развития видеоигр и их важность в современном мире на примере создания заданий для детей младшего возраста с ОВЗ.

Для достижения поставленной цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить историю создания видеоигр.
2. Выяснить позитивные и негативные стороны влияния видеоигр.
3. Разработать видеоигры для детей с ОВЗ с видами г. Йошкар-Олы для применения их в учебном процессе.

Предмет исследования: видеоигры.

Объект исследования: процесс создания видеоигр.

Гипотеза: Видеоигры не враждебны обществу, а являются неотъемлемой частью культуры и помогают развиваться и дарить эмоции школьникам, в том числе и детям с ОВЗ.

XXI век породил взрыв новой информации. Расширение пространства знаний, объем информации, ее многопрофильность сделали очевидным тот факт, что все знать и уметь – невозможно, однако возможно освоение, овладение, нахождение истины через смежные области, приход к цели через смежные знания. Как показывает практика, без новых информационных технологий уже невозможно представить себе современную школу. Но мне в своей работе особо хотелось обратить внимание на детей с ОВЗ, которым сложно дается учение. Даже дети с осложнениями имеют право на радость и развлечение, и видеоигры предоставляют им такую возможность. Игры могут быть адаптированы и настроены таким образом, чтобы дети с осложнениями могли пользоваться ими. Вот несколько причин, почему видеоигры являются доступной и благоприятной формой развлечения для этих детей:

Инклюзивный подход: Некоторые видеоигры разработаны таким образом, чтобы быть инклюзивными и дать возможность всем детям, включая тех с осложнениями, играть в них. Разработчики создают игровые механики, контроллеры и адаптации, которые учитывают специальные потребности и физические возможности детей.

Улучшение моторики и координации: Игры требуют от игроков определенных навыков, таких как управление персонажем или использование кнопок на контроллерах. Постепенное обучение и практика в играх можно использовать для развития моторики и координации у детей с осложнениями.

Виртуальная реальность: Технологии виртуальной реальности предлагают уникальную возможность детям с осложнениями погрузиться в виртуальное окружение и играть в интерактивные игры.

Социализация: Видеоигры предоставляют возможность детям с осложнениями взаимодействовать с другими игроками и создавать новые дружеские отношения в виртуальном мире. Игры также могут обеспечить удивительную среду для сотрудничества и командной работы.

Улучшение когнитивных способностей: Некоторые игры развивают когнитивные навыки, такие как решение задач, стратегическое мышление, логика и память. Для детей с осложнениями это может быть полезным инструментом развития и тренировки умственных способностей.

Повышение самооценки: Успех в играх может способствовать повышению самооценки и уверенности, возможность испытать чувство достижения и преодоления трудностей, что может влиять на их эмоциональное благополучие.

Обратите внимание, что важно контролировать время, проведенное детьми за видеоиграми, и выбирать соответствующие игры с учетом их возраста, интересов и способностей.

И я решил разработать серию видеоигр для использования в учебном процессе на примере видов г. Йошкар-Олы. Мной разработан алгоритм создания видеоигры-пазла с видами нашего города Йошкар-Олы.

Практическое применение видеоигры пазлов с детьми с осложнениями может быть весьма полезным. Вот несколько возможных способов использования таких игр:

Улучшение моторных навыков: для детей с осложнениями, такими как задержка развития или нарушения двигательных функций, игры-пазлы могут помочь улучшить контроль над конечностями и развить моторику.

Развитие когнитивных навыков: видеоигры пазлов также способствуют развитию когнитивных навыков, таких как логика, пространственное мышление и визуальное восприятие.

Социальное взаимодействие: Видеоигры пазлов могут стать средством совместной деятельности, где дети могут обмениваться мнениями, обсуждать стратегии решения задач и работать вместе над достижением общей цели.

Уменьшение стресса и тревоги: Видеоигры пазлов могут служить как релаксационный инструмент, содействуя концентрации и отвлекая от негативных эмоций

Подводя итог, я могу с уверенностью сказать, что гипотеза о не враждебном существовании видеоигр, а даже наоборот положительном влиянии на общество подтвердилась. Кроме того, выяснилось, что видеоигры могут быть не только развлечением, а весьма полезным, серьезным занятием.

Практическая значимость: в результате использования таких видеоигр в учебной деятельности успешно решаются следующие дидактические задачи: усвоение базовых знаний по предмету; укрепление памяти и внимания, формирование навыков самоконтроля; повышение мотивации к учению.

Однако важно помнить, что каждый ребенок уникален, и варианты применения видеоигр-пазлов могут различаться в зависимости от их индивидуальных потребностей и способностей.

Список литературы:

1. Каманкина М.В. Видеоигры: общая проблематика, страницы истории , опыт интерпретации- Москва: ГИИ, 2016. -340 с.-ISBN 978-5-98287-098-8.
2. <https://dzen.ru/media/id/5d702603c31e4900adc74940/retrokonsolnye-igry-80h-s-chego-nachinalas-igrovaia-industriia-5ea08126d718a27b>
2d683b65
3. https://www.playground.ru/misc/news/pervye_videoigry_kak_eto_bylo-200666
4. <https://dzen.ru/media/babushkamprokomp/30-klassicheskikh-kompiuternyh-igr-iz-nulevyh-6129e5fc7c289b3238e48d3c>
5. <https://kanobu.ru/games/popular/?years=2000-2004&page=2>
6. <https://fishki.net/1504738-velikie-igry-00-h-godov-na-pc.html>
7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Mario_\(%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%88%D0%B8%D0%B7%D0%B0\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Mario_(%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%88%D0%B8%D0%B7%D0%B0))
8. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Need_for_Speed_\(%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F%D0%B8%D0%B3%D1%80\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Need_for_Speed_(%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F%D0%B8%D0%B3%D1%80))

УДК 004.383.8

Кучергин М.Г., Терехович И.Н.

ГАОУ РМЭ “Лицей Бауманский”, 7м2 класс, 7е класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:

**преподаватель Большаков А.П. ГАОУ РМЭ “Лицей Бауманский”,
г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл**

Создание робота андроида для учебных целей и мероприятий

Введение. Робот андроид - робот-гуманоид или синтетический организм, предназначенный для того, чтобы выглядеть и действовать наподобие человека. В настоящее время роботы-андроиды приобретают большую популярность, так как такой робот может заменить человека во многих сферах. Таких сфер с каждым днем становится все больше и больше, а значит и растет актуальность таких роботов и интерес в замене человека им. Благодаря этому с каждым годом они становятся дешевле и доступнее, но прим этом покупные роботы все равно весьма дороги. В связи с этим в Кванториуме Бауманского лицея запущен проект самостоятельного изготовления и программирования робота-андроида

для решения определенных задач и достижения различного рода целей, так как это инновационный и достаточно эффективный способ.

Возможности и места применения. Робот-андроид может использоваться в школьных сферах робототехники, программирования, 3D моделирования и 3D печати. Там он может быть задействован как предмет, который можно модифицировать с помощью 3D печати, писать разные коды для движения, речи и распознавания образов, чтобы андроид их выполнял.

В процессе изготовления робота участвующие в проекте школьники приобретают навыки проектирования, конструирования, 3D моделирования и 3D печати, механики, электроники и программирования.

Робот может использоваться в различного рода мероприятиях лица, а в планах и сдаваться в аренду организаторам других мероприятий, вместе с оператором робота.

Помимо обучения, данный робот – андроид решает ряд проблем в соответствующих учреждениях путем дополнения и помощи сотрудникам. Например, в робота будет загружаться нужный материал, а затем его просто нужно отправить на урок или мероприятие. Выступая на сцене, он будет играть чью-то роль, заменять человека.

Обзор выбранных технологий. В качестве основы для проекта был выбран робот InMoov - Open Source конструкция с “открытым железом”. При 3D печати использовался PLA и ABS пластик. Чертежи робота выложены в открытом доступе его автором на сайте inmoov.fr. Имеется возможность скачать 3D модели деталей и распечатать на 3D принтере, затем выполнить сборку.

Функцию суставов и мышц выполняют сервоприводы MG996 (пальцы), HK15298 и HS805BB (голова и конечности).

Чтобы была возможность показывать эмоции робота, для глаз были использованы светодиодные матрицы 8 на 8.

Для управления движением используются контроллеры Arduino. А в качестве управляющего контроллера была выбрана RaspberryPi 3.

Чтобы улавливать звуки и воспроизводить речь планируется использование микрофона и динамиков.

В робота будет установлена камера для распознавания образов

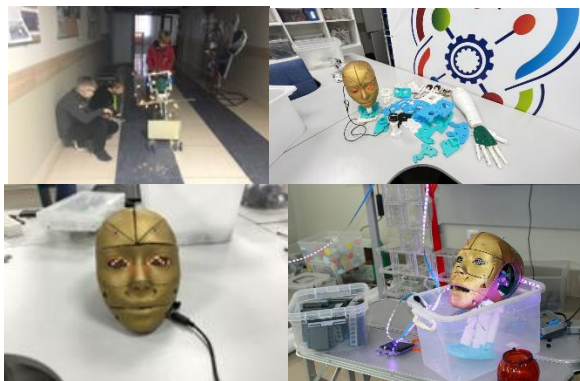


Рисунок 1. Процесс создания робота

Результат и проделанная работа. На данный момент этот проект находится в стадии разработки. У робота уже имеется голова, шея, части корпуса, прототипы рук, а также прототипы кистей и пальцев. Также функционируют светодиодные глаза и распознавание образов, но пока что только в ручном режиме с использованием компьютера.

Робот уже не раз использовался в мероприятиях лица. Также этот проект участвует в курсах Кванториума. Для этого был целенаправленно разработан курс “Искусственный интеллект”.

Что планируется. В будущем планируется, что робот будет передвигаться на колесной базе. Ориентирование робота в пространстве на данный будет осуществляться с помощью ультразвуковых датчиков. В качестве зрения в корпусе у него будет расположена камера, которая будет транслировать изображение на устройство оператора, если робот в ручном режиме, то им будет управлять оператор, а если он будет в автоматическом режиме, то он будет сам проводить анализ изображения с помощью распознавания образов и уже далее будет выполнять определенную задачу. Распознавание образов будет осуществляться за счет RaspberryPi 3 и будет работать как в автоматическом режиме, так и в ручном. Для решения выбранных задач будут писаться коды, которые будут загружаться сначала в робота, а далее уже в его память для запоминания этого кода, чтобы в дальнейшем при нужде, уже готовым кодом можно будет воспользоваться и не писать его заново. Робота можно будет модифицировать, запрограммировать, заставить делать все что угодно.

Мальцева Е.К.

МОУ "Лицей №11 им. Т.И.Александровой, бд класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

**Мальцева С.К., ученица АОУ «Лицей Иннополис», г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл**

Устройство для чистки маркерной доски

Введение. Ежедневно многие люди, в своем большинстве учителя, профессора вузов и работники офисов пользуются маркерной доской для объяснения тем и много другого. Поэтому, каждый такой человек сталкивался с проблемой чистки маркерной доски после ее использования. Таким образом, устройство для чистки маркерной доски будет являться актуальным продуктом, следовательно будет являться востребованным.

При создании проекта передо мной стоял главный вопрос как создать такое устройство с учетом минимальных затрат на материал и созданием его наиболее удобным для использования.

работа состоит из практической и теоретической части. В теоретической части рассматриваются виды механических передач. Практическая часть представляет собой робота.

данное устройство облегчит жизнь людей, в частности учителей, преподавателей, профессоров вузов и работников офисов.

Перед тем как приступить к более подробному изучению такого устройства и способа его создания, я провела опрос среди учителей МОУ «Лицей №11»

Опросив их, я сделала выводы и составила такую диаграмму, на которой отчетливо видно, что большая часть опрошенных проголосовала за то, что роботом гораздо удобнее стирать с доски, чем руками.

Вопрос, который я задавала в ходе опроса:

Если Вы пользуетесь маркерной доской, то что бы Вы предпочли:

- 1) Стирать вручную;
- 2) Использовать робота для чистки.

Цель. Создать автономное устройство, способное очистить маркерную доску, которое сможет облегчить работу учителей и работников офисов.

Оборудование. В ходе выполнения задачи я использовала следующее оборудование:

1. Конструктор «EV3»: балки, оси, втулки, штифт, аккумуляторная батарея, датчик касания, средний сервомотор, микрокомпьютер, фиксаторы, шестеренки (12 зубчатая – 3 шт, 20 зубчатая – 1шт);
2. Зубчатые рейки напечатанные на 3D принтере;
3. Магнитная доска (маркерная): длиной - 80см, шириной - 50см;
4. Губка-стиратель для маркерной доски с магнитом.

При сборке данного робота использовалось несколько видов соединения деталей между собой. Аккумуляторная батарея присоединена к двум фиксаторам, которые присоединены к оси. Благодаря этому у устройства появляется верное расположения центра тяжести. Также, на лицевой стороне расположена маркерная доска, которая прикреплена к балкам, закрепленным к штифтам и другим балкам методом треугольника. Понижающая передача закреплена на моторе, благодаря чему не подвергается изменению своего положения во время работы робота. Понижающая передача соединена осью и втулкой с зубчатой передачей. Ось, проходящая через шестеренку зубчатой передачи соединена с другой осью, которая ведет к другой стороне маркерной доски. Это необходимо для того, чтобы робот был более прочным и при работе не подвергался изменениям. Пластина на лицевой стороне устройства закреплена с помощью осей, контактных разъемов блока углов – 90 градусов и соединительным мостом 2L. Вся конструкция стоит на поверхности благодаря соединению осей и контрактных разъемов блока углов - 180 градусов и балок. Зубчатая рейка движется по гладкой стороне балки, что позволяет движению быть плавным и равномерным.

Программа

```

1
2 While "true"
3   e=0
4   if Sensor.ReadPercent(4)=100 THEN
5     While e<7
6       Motor.Start("d",-100)
7       Program.Delay(2100)
8       motor.Stop("D","true")
9       Motor.Start("d",100)
10      Program.Delay(1900)
11      motor.Stop("D","true")
12      e=e+1
13    EndWhile
14  EndIf
15 EndWhile

```

Рисунок 1 – Код программы

Физика и робототехника. Данное устройство ударопрочное, это связано с тем, что при создании использовалась как опора геометрическая фигура – треугольник. Данная фигура обладает самой высокой сопротивляемостью к деформации.

Робот крепится на доске, равномерно движется по поверхности с небольшим углом наклона и стирает с доски при помощи магнитной губки.

Основа шестерёнчатой передачи: движение робота осуществляется за счет понижающей передачи

В роботе присутствуют виды механических передач:

1) Зубчатая понижающая передача (чтобы мотор отдавал максимум момента и мощности, достаточно равномерно двигаться на определенной скорости. В свою очередь, понижающая передача – это тот случай, когда мы говорим о снижении скорости вращения ведомой оси по сравнению с ведущей осью. Проще говоря – мы уменьшаем скорость. Теория о количестве зубьев справедлива и в этом случае — у ведущей шестерни их меньше. Зубчатая передача – это механизм или часть механизма механической передачи, в состав которого входят зубчатые колёса. При этом усилие от одного элемента к другому передаётся с помощью зубьев)

2) Реечная передача (один из видов механических передач, преобразующий поступательное движение во вращательное. Состоит из ведущей шестерёнки и зубчатой рейки, по которым она перемещается. В реечной передаче простое цилиндрическое зубчатое колесо находится в зацеплении с зубчатой рейкой. Это позволяет преобразовывать вращательное движение колеса в поступательное движение рейки и наоборот. Зубчатое колесо не может непрерывно вращаться, так как его вращение ограничено длинной зубчатой рейкой.)

Достоинства устройства:

1. Для использования данного устройства необходима только губка и само устройство;
2. Эффективное использование времени;
3. Не нужно прикладывать силу для отчистки доски, достаточно нажатия на кнопку.

Аналоги. На данный момент нет такого устройства для чистки доски, но есть робот-мойщик окон, который способен помыть окно, не используя человеческий труд.

Способ его работы: за счет вращающихся щеток, которые оттирают грязь и пыль с поверхности во время передвижения робота по окну. За счет подвижного блока, который поступательными движениями очищает

стекло. Неподвижный блок при этом вытирает загрязнения. У этого робота более продуманная технология — крепление по принципу вакуумной присоски, когда мощный двигатель робота создает вакуум между устройством и протираемой им поверхностью. Так удерживаются, например, роботы-стеклоочистители от китайской компании Ecovacs. Благодаря мощному вакуумному двигателю робот уверенно передвигается по шероховатому стеклу и пластику, мозаике и кафельной плитке. Специальные салфетки из микрофибры тоже доработаны: обновленная форма и ворс помогают еще более тщательно удалять грязь и пыль на любых поверхностях. Гироскопическая система и лазерные датчики помогают прибору безошибочно ориентироваться на очищаемой поверхности, избегать столкновения с препятствиями и не падать, дойдя до края.

Актуальность. Такой продукт на данный момент можно считать актуальным, так как большое количество людей пользуются маркерными досками.

Люди пользуются маркерными и меловыми досками, потому что это дешевле, чем цифровые доски, следовательно, общество будет использовать такое устройство. Как я и говорила ранее, это способствует упрощению и улучшению жизни людей. Будут возможности эффективно использовать время, за которое робот будет отчищать доску, также не нужно будет прикладывать силу для отчистки доски, достаточно нажатия на кнопку.

Заключение. В ходе работы я пришла к следующим выводам:

Создание данного устройства значительно облегчит жизнь учителей и работников офисов и в целом людей. Этот проект сможет ускорить процесс стирания маркера с доски. В отличие от стирания при помощи руки, робот может справиться гораздо быстрее и качественнее. При этом во время того, когда робот стирает, учитель либо работник офиса может рассказывать дополнительный материал по теме урока. При использовании нужно менять не губку, а пластину из фетра. Менять эти пластины можно по мере загрязнения. Это сделать очень просто, достаточно снять основную панель, находящуюся спереди, и открепить пластину из фетра, заменив ее на новую, таким же образом.

Порядин П.С., Зверев Е.И., Пушкин М.Д.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 11 класс, Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех» Нехорошкова Л.Г.,
к.э.н., доцент Порядина О.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Разработка браузерной игры про космос

Популярность браузерных онлайн-игр растет каждый год. Крупные разработчики выпускают новые проекты в разных жанрах: RPG, стратегии, экшены, гонки. Аудитория известных браузерных игр – миллионы пользователей, которые тратят несколько часов в день на игровой процесс. Игры про космос имеют свою нишу поклонников, поэтому данная игра будет интересна для тех, кто играет в компьютерные игры независимо от возраста.

Целью данной работы является создание браузерной игры «Nebula» с помощью конструктора. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: 1) изучить виды и актуальность браузерных игр; 2) изучить способы создания браузерных игр; 3) непосредственно разработка игры; 4) релиз игры в открытый доступ.

Браузерные игры – это те игры, которые не нужно скачивать на свой компьютер. В качестве примеров браузерных игр можно назвать Танки Онлайн, Slither.io, Agar.io. Танки Онлайн – многопользовательская браузерная онлайн-игра в жанре аркадного танкового симулятора, разработана компанией AlternativaGames. Игра была представлена в мае 2009 года на конференции КРИ 2009, где получила награды «Лучшая игра без издателя» и «Лучшая технология». «Танки Онлайн» применяет собственный игровой движок компании – Alternativa3D 8. В 2013 и 2014 годах проект становился лауреатом «Премии Рунета» в номинации «Народное голосование». Slither.io – браузерная игра, в которой необходимо управлять червяком и поглощать шарики, расти, чтобы в итоге сделать своего червячка самым большим на сервере. Популярность игры возросла после рекламы на известных каналах YouTube. Agar.io – бесплатная двумерная массово-многопользовательская онлайн-игра 2015 года, созданная бразильским разработчиком Матеус Валадарес. В ней клетки бактерий передвигаются в чашке Петри, поглощая гранулы пищи, а также едят друг друга. Является браузерной игрой, также имеется мобильная версия для Android и iOS [2]. На крупных сайтах-агрегаторах

собраны тысячи онлайн-игр разных жанров: головоломки, азартные игры, RPG, симуляторы, платформеры, стратегии. У многих браузерных онлайн-игр очень низкий порог входа. Благодаря этому игроки могут освоить игровую механику за 5-10 минут. Это позволяет быстро влиться в игровой процесс. В отличие от крупных клиентских проектов, в браузерных играх не нужно изучать многостраничные гайды и смотреть десятки обучающих видеороликов на YouTube, чтобы начать свой путь в игре.

Можно назвать 3 основных способа создания браузерных игр: программирование вручную, программирование с использованием готовых кодов, использование конструктора [1]. Для разработки нашей игры в качестве движка был выбран конструктор «Construct 3». Основа разработки лежит на создании базовых условий и событий. Вся графика создавалась вручную в программе Adobe Illustrator. Макеты представлены в формате «.png» и сразу готовы к использованию в проекте. Сюжет игры простой и не завязан на миссии: корабль игрока летает по открытому космосу и ведет оборону от врагов, необходимо уничтожать как можно больше врагов, зарабатывая очки. С помощью базовых условий и функций был разработан игровой процесс (рис.1).

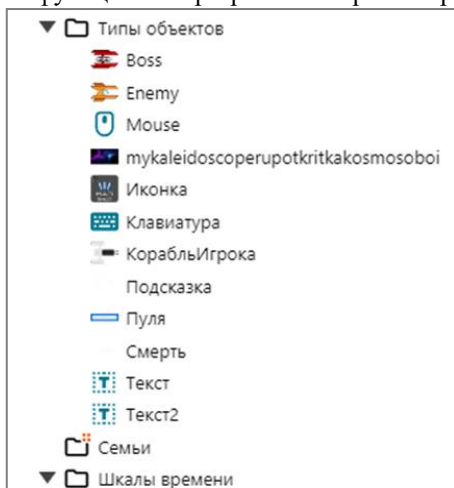


Рисунок 1. Типы объектов

В данной игре нами была разработана специальная механика стрельбы по врагам: теперь не обязательно нажимать на кнопку при каждом выстреле. Достаточно просто зажать кнопку. Для реализации этой механики пришлось полностью переписать поведение игрока. Если

в первой версии игры монстрами (врагами) были непонятные мины-квадраты, то сейчас это понятные вражеские корабли. Все модели и элементы интерфейса были полностью выполнены собственными силами с помощью программ Adobe Photoshop и Adobe Illustrator.

Созданная нами браузерная игра «Nebula» (в переводе - туманность) погружает игрока в космическую атмосферу, где он может наслаждаться красивой графикой и простой, но увлекательной игровой механикой. Чем дольше играет игрок, тем больше очков он получает.

Игра развивает соревновательный дух игрока. Игра не имеет определённого конца: нет определенного количества жизней или времени на прохождение уровня, игрок может продолжать играть до тех пор, пока не будет уничтожен врагами. После создания игры она была выложена в открытый доступ для игроков. Наша команда воспользовалась бесплатным сервисом netlify.com. Прямо сейчас наша игра доступна по адресу: <https://igranebula.netlify.app> (рис. 2).



Рисунок 2. QR код доступа к игре

В процессе работы над данным проектом мы узнали больше о браузерных играх, их актуальности и аспектах разработки. В ходе работы над данным проектом мы научились формулировать цель и задачи работы, выбирать методы и инструмент решения поставленных задач. В процессе разработки игры наша команда научилась распределять роли, согласовывать работу и вовремя её выполнять.

Список литературы:

1. Создание браузерной игры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://gametarget.ru/articles/sozdanie-brauzernoy-igryi-kak-zarabotat-million/>
2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.wikipedia.org/>
3. Construct 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.construct.net/en>
4. Netlify [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.netlify.com/>
5. ГЕНЕРАТОР QR КОДОВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://qrcoder.ru/>

Синельникова Е.А.

ГБОУ Республики Марий Эл Лицей "Мегатех", г Йошкар-Ола

Научный руководитель:

доцент каф. ИиСП Нехорошкова Л.Г. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка лабораторного стенда для исследования примесей воздуха

Главной задачей проекта является разработка устройства с использованием доступных датчиков для исследования состава газовых смесей.

В последнее время вопрос загрязнения воздуха, особенно в черте крупных городов приобретает большую актуальность. Это связано с тем, что по данным ООН вредные примеси в воздухе являются причиной примерно трети смертей от инсульта, хронических респираторных заболеваний и рака легких.

В связи с этим актуальным является вопрос определения «в домашних условиях» факта наличия и концентрации вредных примесей в воздухе.

В данной работе были изучены способы создания устройства (контроллера) для исследования состава воздуха на основе газоанализаторов (датчиков) серии MQ; разработан лабораторный стенд на базе контроллера Arduino Uno и аналоговых датчиков MQ2, MQ3 и MQ7; написано программное обеспечение на языке программирования C++ для анализа различных газовых смесей; проведена серия экспериментов и выполнена обработка полученных экспериментальных данных.

В качестве газоанализаторов использовались датчики MQ2, MQ3 и MQ7 как наиболее доступные и оптимальные по соотношению цена-качество. Выбранные датчики способны уловить в воздухе большинство вредных газов и алкоголь. Они относятся к полупроводниковым бытовом датчикам с чувствительным элементом из оксида олова.

Аппаратная часть разрабатываемого устройства представляет собой лабораторный стенд на основе контроллера Arduino (рис. 1), к которому через монтажную плату подключаются датчики, а также светодиоды и пьезоэлемент, представляющие собой систему сигнализации.

Стенд питается от компьютера по шине USB. Для сигнализации о превышении уровня паров алкоголя используется синий светодиод и пьезоэлемент. Красный светодиод сигнализирует о превышении в

воздухе концентрации других газов. Светодиоды подключаются через токоограничивающие резисторы 220 Ом.

Показания с датчиков выводятся на монитор последовательного порта с интервалом в 1 секунду.

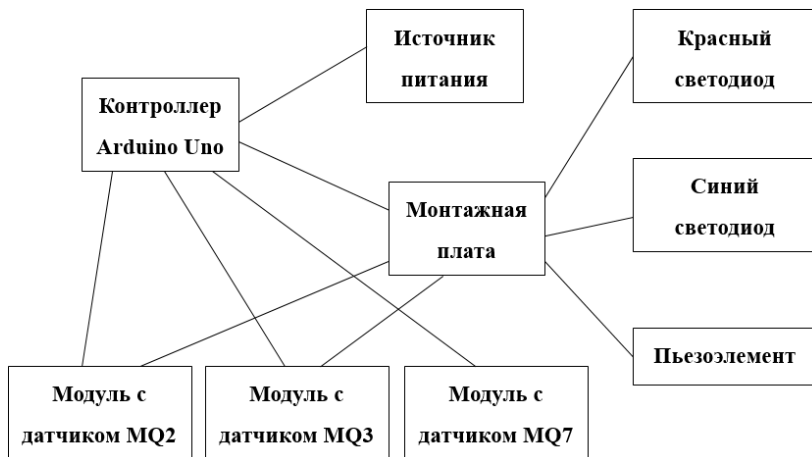


Рис. 1. Структура лабораторного стенда

В данной работе использовался способ исследования газовых смесей, основанный на пороговой интерпретации количественных показателей.

В качестве тестируемых образцов были взяты следующие вещества: бензин; керосин; технический спирт; коньяк; лак для ногтей; духи; пары вейпа; сигаретный дым; дым от горения бумаги.

По результатам экспериментов были получились графики зависимости изменения концентрации измеряемого газа от расстояния до датчика.

В ходе опытов было установлено, что чувствительность MQ-датчиков достаточно хорошая, но при использовании их в качестве детекторов в больших помещениях это вряд ли даст хороший результат. Это связано с тем, что датчики хорошо «чувствуют» на достаточно близком расстоянии от источника вредных воздушных примесей.

Однако такие датчики очень хорошо подойдут для установки рядом с потенциально опасным объектом, где возможна утечка вещества, например, газовый кран, цистерна с горючим, электрический щиток и т.д. В этом случае они смогу быстро определить утечку вещества или возгорание.

Смоленцев Д.А.

Лицей им М.В. Ломоносова, 6б класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

учителя Семёнова В.А., Смоленцева И.Н., учителя ГБОУ РМЭ

"Лицей им.М.В.Ломоносова"

Республика Марий Эл

Антивирусная защита смартфонов системы Android

В современном мире популярность смартфона неоспорима. Он обладает множеством функций, которые покрывают потребности как отдельного человека, так и крупных компаний. Именно такая популярность и привлекает внимание мошенников. С помощью смартфона они не только совершают звонки, обманывая доверчивых граждан. Наряду с этим опасными являются вредоносные программы, способные завладеть конфиденциальной информацией или испортить телефон.

Статистика показывает, что чем популярнее марка смартфона, тем он чаще попадает под вирусную атаку. По данным IDC в 2015г на рынке смартфонов лидирующее место занимали устройства системы Android OS (81,5%). Поэтому в своей работе мы рассмотрим особенности системы безопасности данной платформы [1].

Цель работы: выяснить, какая защита нужна смартфонам (на примере Android).

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Проанализировать информацию научно-популярной литературы об антивирусных системах для Android OS.
2. Изучить мнение экспертов по вопросу необходимости использования антивирусных программ.
3. Изучить мнение пользователей об установлении защитных программ на свои смартфоны.
4. Составить рекомендации по безопасному использованию смартфонов.

Методы исследования: анализ изученной информации, опрос пользователей.

Для начала мы провели анализ разных типов вирусов, способных нанести вред смартфону или пользователю. Среди всех существующих вирусов наиболее опасным считается смс-трояны. Они предлагают

пользователю отправлять сообщения на короткие номера, которые взимают за это плату. Смс-тройки распространяются под видом популярных онлайн игр или приложений, таких как Opera Mini, ICQ, Skype, Angry Birds и т. п. Более сложные тройки собирают личную информацию владельца. Злоумышленники используют их для выполнения своих противоправных команд. Существуют программы-шпионы, которые способны наблюдать за пользователем смартфона. Они следят за его перемещением, перехватывают поступившие и отправленные сообщения или звонки и т.д. Чаще всего они маскируются под обновление [2]. Считается, что обнаружить наличие таких программ на своём смартфоне сложно. Ввиду этого на помощь владельцу приходят антивирусные программы, представленные достаточно широко.

Существуют как платные, так и бесплатные антивирусные программы. К их защитным функциям относятся: антивирусная защита, сканер, антиспам и «чёрный список» нежелательных номеров, web-защита, функция «антивор», удалённое обнаружение и сигнализация. Платные версии предлагают расширенный набор возможностей, таких как блокировку нежелательных звонков, защиту от вирусных атак и другие. Кроме того, платные программы сами регулярно обновляются, не требуя участия владельца. Эти антивирусы не содержат рекламы и не отвлекают внимание. В открытой сети можно найти довольно много рейтингов лучших антивирусов для Android. Рассмотрим имеющиеся на современном рынке антивирусные программы. Самыми популярными приложениями на Google Play являются DrWeb Mobile Security, Kaspersky Internet Security for Android, Avast Antivirus, Bitdefender Mobile Security и ESET NOD 32 Mobile Security [3,4].

Изучив вопрос вирусов и функций антивирусных программ, мы перешли к рассмотрению главного вопроса нашей работы. Нужен ли антивирус современным Android OS? Как показывают разные источники Интернета, не сложилось единого мнения по вопросу о том, нужен ли антивирус. Одни эксперты считают, что дополнительная защита нужна. Они объясняют это тем, что любое устройство, имеющее выход в Интернет и содержащее личные данные, может находиться под пристальным вниманием мошенников [3].

Однако, другие специалисты не спешат с этим согласиться. В подтверждение своей точки зрения они приводят анализ работы системы безопасности смартфонов Android. При попытке установить любое приложение Android показывает окно, где отражается информация о том, какой оно запрашивает доступ. Список доступов должен соответствовать функциям приложения. Например, приложение для улучшения качества

снимков не должно запрашивать доступ к контактам. Кроме того, по мнению экспертов, вирусы попадают на смартфон чаще всего путём установки приложений из неофициальных источников или при переходе по ссылке, содержащей вредоносный код. Например, вместо картинки скачивается аркфайл. А рекламный баннер загружает приложение «Обновление системы». Однако, несмотря на такие уловки, файл не устанавливается сам по себе. Ему необходимо получить ваше разрешение. Если пользователь не запустил программу-вирус и не дал ему никаких прав, то никакого вреда для телефона не будет [5].

Таким образом, исходя из вышесказанного, специалисты утверждают, что антивирус устанавливать не обязательно, если: 1) пользователь скачивает приложения только из магазина Google Play. Android уже имеет несколько встроенных функций безопасности от вредоносных программ; 2) пользователь не верит рекламе в приложении, говорящей, что телефон подвергается опасности; 3) владелец смартфона внимательно читает разрешения к скачиванию приложений.

Антивирус установить стоит, если: 1) владелец часто загружает приложения из сторонних источников; 2) он часто пользуется общедоступными сетями Wi-Fi, которые являются небезопасными; 3) пользователь опасается за безопасность своих родных (родителей, бабушек, дедушек), которые могут стать жертвами злоумышленников ввиду своей доверчивости или технической некомпетентности [6].

Проведённый опрос пользователей смартфонов показал, что примерно половина опрошенных пользуется дополнительной защитой. Чуть больше респондентов ответили, что им достаточно защиты системы Android.

Итак, изучение проблемы антивирусных программ для смартфонов позволило нам сделать следующие выводы.

Во-первых, смартфоны, как и компьютеры, подвергаются атакам вредоносных программ.

Во-вторых, надёжную защиту осуществляют качественные антивирусные программы, их выбор широк.

В-третьих, специалисты рекомендуют соблюдать правила безопасности, чтобы избежать заражения, так как антивирусы не спасут телефон в результате безответственного отношения к нему владельца.

По результатам работы была подготовлена презентация, освещающая основные моменты нашей темы, а также рекомендации по безопасному использованию смартфонов.

Список литературы:

1. Статья «Google Android — становится стандартом де-факто для мобильных устройств» [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/articles/378001/>
2. Статья «Уязвимости платформы Android. Настоящее и будущее» [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/companies/drweb/articles/142993/>
3. Статья «Лучшие антивирусы для телефонов на Android в 2024 году» [Электронный ресурс] <https://www.kp.ru/expert/elektronika/luchshie-antivirusy-dlya-telefonov-na-android/>
4. Статья «Лучшие антивирусы для смартфонов на Android» [Электронный ресурс] <https://uchet-jkh.ru/i/lucsii-antivirus-dlya-zashhity-android>
5. Статья «Почему антивирусы под Android бесполезны, и что с этим делать» [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/articles/365467/>
6. Статья «Нужен ли антивирус для Android в 2023 году?» [Электронный ресурс] <https://www.ixbt.com/live/sw/nuzhen-li-antivirus-dlya-android-v-2023-godu.html>

УДК 004.42

Хусаинов А. В.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 11 Т класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

Д.т.н, проф. В. Г. Наводнов, кафедра прикладной математики и информационных технологий ПГТУ
--

**Гусева О.А., заместитель генерального директора ГАОУ РМЭ
«Лицей Бауманский» по УВР
Республика Марий Эл**

Модернизация программного обеспечения «Мобильное приложение для учащихся "Бауманский"»

Мобильное приложение для учащихся "Бауманский" было успешно внедрено в работу лицея. Его скачали более 80% учеников и учителей. Было принято решение расширить функционал приложения и ввести новые сервисные функции (электронный буфет, органайзер, новости). Возникла задача модернизации существующего мобильного программного обеспечения для реализации дополнительных сервисных функций.

Методы исследования. Теоретические методы (систематизация теоретического материала, изучение и анализ специальной литературы, в том числе документации системы электронного питания, используемой в лицее), моделирование модулей, алгоритмизация, экспериментальные методы (анкетирование учащихся средних и старших классов с целью получения отзывов о текущей версии приложения и их потребностях, разработка и создание дополнительных модулей, распространение обновлённой версии приложения среди учащихся).

Новизна и актуальность работы. актуальность работы состоит в модернизации мобильного приложения, которое теперь доступно не только на устройствах под iOS, но и под Android. Впервые ученикам будет предложена функция органайзер, позволяющая планировать своё расписание и вносить в него дополнительные занятия. Функция буфет позволит увеличить проходимость буфета. Функция «Новости» будет служить удобным инструментом для актуальной информированности лицейцев.

Задачи работы:

1. Проведение анкетирования пользователей приложения с целью получения обратной связи для модернизации существующих и разработки новых модулей.
2. Проектирование и модернизация модулей приложения.
3. Создание дизайна в Figma.
4. Программирование серверной части на языке программирования Java (фреймворк Spring) и клиентской части на Dart (фреймворк Flutter).
5. Тестирование.
6. Внедрение в практику работы лицея путём обновления приложения, в частности, в App Store для устройств под iOS.

Практическая значимость работы. Модернизация данного приложения позволит ученикам в удобном формате получать актуальную информацию о домашнем задании; расписании всего лицея в разрезе класс/учитель и изменениях в нём; новостях, которые крайне необходимы в учебном процессе; заказанном в столовой горячем питании. Функция «Электронный Буфет» позволит сделать онлайн заказ и забрать его без очереди, что существенно повысит проходимость буфета во время перемен и количество покупаемого товара. Функция «Органайзер» позволит добавить персональные уроки в расписание, что поможет ученикам и учителям в осуществлении тайм-менеджмента.

Полученные результаты. На основании проведённого анкетирования приняли решение о разработке новых модулей. Модуль

«Органайзер» был успешно внедрён. Модули «Электронный буфет» и «Новости» находятся на заключительном этапе бета-тестирования.

Преимущества проекта. Новая версия приложения доступна как на операционной системе iOS, так и на Android. Внедряемая функция «Буфет» даёт возможность большему количеству учеников совершить покупку за перемену. Функция «Органайзер» заменит ученикам ежедневник. Функция «Новости» будет служить удобным инструментом для актуальной информированности лицеистов. Дизайн модулей был разработан в том же стиле, что и основное приложение. Информацию будет комфортно получать даже на небольших экранах.

Вывод. Поставленные задачи были успешно выполнены. Необходимые модули были разработаны и находятся на этапе внедрения.

УДК 004.9

Цыгин М.Л.

Ученик 10 класса МБОУ Гимназия №1 города Белово, Белово, Кузбасс -
Кемеровская область

Научный руководитель:

Цыгин Л. В., учитель МАОУ СОШ №10 г. Белово

Кемеровская область

Интерактивное информационное табло или smart зеркало

Актуальность данной работы обусловлена тем, что с каждым годом растёт число желающих приобрести «гаджеты» интернет вещей (одним из них является умное зеркало) как для личного пользования, так и для нужд в сфере образования, здравоохранения, развлекательных услуг и др. Наше "зеркало" будет направлено на информирование школьников, родителей и педагогов.

Новизна данной работы заключается в разработке нового программно-аппаратного комплекса, направленного на умную школу

Целью создания проекта является разработка устройства, предоставляющее пользователям возможность получения информации и взаимодействия с web-ресурсами, которое может быть использовано как элемент home-kit, либо в коммерческих целях.

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить литературу по данной теме; рассмотреть и проанализировать существующие аналоги на рынке Умных зеркал; произвести сравнительный анализ существующих платформ, датчиков и

технологий, используемых для создания умного зеркала и выбрать более соответствующий нашей задумке;

2. Получить навыки программирования настроек «умного зеркала»; спроектировать устройство и приложения программно-аппаратного комплекса; разработать программное обеспечение и собрать устройства; создать действующий прототип умного зеркала; протестировать систему

Практическая значимость работы заключается в разработке программно-аппаратного комплекса "smart зеркало" и возможности размещения его в учебном заведении

Методы исследования. В данной работе использованы следующие методы: изучение и обобщение литературы по теме проекта; сравнительный анализ компонентов;

В результате данной работы был спроектирован и разработан программно-аппаратный комплекс с голосовым помощником. Стоимость разработки и проектирования устройства оказалась как минимум в 8 раз меньше, чем стоимость реализации аналогов. Функциональность нашего зеркала:

Отображение расписания занятий: Умное зеркало может отображать текущее расписание уроков, домашние задания и другие важные события.

Интерактивное управление: с помощью голосового помощника можно управлять расписанием, добавлять новые события, устанавливать напоминания и т.д.

Информация о, последних новостях в школе и городе и других актуальных событиях.

Голосовой помощник:

- Распознавание голоса: Голосовой помощник позволит удобно управлять функциями умного зеркала без необходимости использования рук.

Персонализация: Голосовой помощник может быть настроен на индивидуальные предпочтения пользователя, предлагая персонализированные рекомендации и напоминания.

Управление расписанием:

- Добавление и изменение событий: Пользователь может легко добавлять новые занятия, встречи или другие события в расписание.

- Напоминания и уведомления: Голосовой помощник может предоставлять напоминания о предстоящих занятиях, домашних заданиях или других важных событиях.

На стадии разработки было создан рабочий прототип. С точки зрения архитектурного решения, система удовлетворяет предъявленным

требованиям. Несмотря на это, для использования программно-аппаратного комплекса в коммерческих целях требуется доработка функционала в зависимости от бизнес-задачи. Все технологии и программное обеспечение, которое было использовано является opensource.

Список литературы:

1. Вайгенд М. Raspberry PI для детей/пер. с нем. Ю.Ю. Энглерт.- М.: ДМК Пресс, 2019. – 564 с.: ил.
2. Росляков, А.В. Интернет вещей: учебное пособие [текст] / А.В. Росляков, С.В. Ваяшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с.
3. Самсонов, М. Интернет вещей в умном городе [текст] / М. Самсонов, А. Гребешков, А. Росляков, С. Ваяшин // Информ Курьер-Связь. – 2013. – №10. – С. 58-61

УДК 004

Чулков М.Н.

Ученик 11 класса МБОУ «СОШ №7 г. Йошкар-Олы»

Научный руководитель

Чепайкин Н.В., учитель высшей кв. категории

МБОУ «СОШ №7 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Разработка 3D моделей

Цель: разработать свою 3D модель

Задачи:

1. Изучить, из чего состоят 3D модели и процесс их построения
2. Разобрать процесс создания текстур и особенности их экспорта
3. Разработать финальную визуализацию сцены и сделать рендеры работы

Актуальность работы. Данная проектная работа является актуальной, так как способствует получению новых навыков в IT сфере, которая в наши дни активно растёт и развивается на рынке труда, и испытывает повсеместная необходимость в 3D художниках.

Методы исследования. Для создания завершённого проекта я изучал соответствующие блоки интернет-курса по созданию 3D моделей

Создание модели.

Необходимое ПО:

1. PureRef – удобное хранение референсов модели на экране во время работы.
2. Blender 3D – создание общих 3D моделей, UV карт.
3. Marmoset toolbag 3 – запечка карт, итоговая визуализация.
4. Substance painter – создание текстурных карт.

Виды моделей:

1. Hard-surface – всё то что создано руками человека. При создании модели используются модификаторы преобразования исходной геометрии.
2. Скульптинг – процесс создания моделей посредством взаимодействия с исходным мешем словно с глиной. Используется для создания персонажей или органики. Для работы скульптингом лучше подходит программа ZBrush.

Этапы создания:

1. Сбор референсов модели; 2. Создание low-poly модели; 3. Создание high-poly модели; 4. Создание UV развёртки модели; 5. Запечка карт модели; 6. Создание PBR текстур модели; 7. Общая визуализация.

Референсы. Референсы – образцы создаваемой модели. Чем больше референсов тем лучше и удобнее работать. Для сбора референсов используется поиск картинок в поисковике. Также будут полезными такие сайты как Pinterest и Artstation. Необходимые референсы загружаем в PureRef и настраиваем его рабочую зону так чтобы было удобно смотреть на референсы и работать (также можно заблокировать края PureRef чтобы случайно их не сдвинуть).

Полигоны. Вся геометрия фигуры описывается при помощи вертексов (точек). Вертексы соединены эйджами (рёбрами), а эйджи полигонами (плоскостями).

Основные меши Blender. В Blender есть заранее заготовленные меши. Меши – это некоторые объекты, уже готовые виды геометрии. Нам понадобятся: куб, цилиндр, сфера.

Модификаторы. Модификаторы – это особые алгоритмы преобразования геометрии. Все модификаторы настраиваемые и к каждому мешу можно применять сразу несколько модификаторов.

Необходимые модификаторы: фаска, зеркало, массив, Subdivision surface, triangulate.

Фаска: добавляет фаску на эйджи модели.

Зеркало: отзеркаливает геометрию по одной или нескольким осям. Может быть использовано относительно других мешей.

Массив: дублирует выбранную геометрию определённое количество раз через установленное расстояние.

Subdivision surface: это алгоритм подразделения поверхностей, который создает гладкую изогнутую поверхность из низкополигональной.

Triangulate: превращает сетку поверхности меша в треугольники.

Прочие необходимые инструменты создания моделей:

Loop cut: добавляет на поверхность меша установленное число дополнительных рёбер по указанному направлению.

Экструдирование поверхности: «выдавливает» из геометрии новую геометрию.

Low и Hight-poly модели. Используя все эти инструменты, изначально собирается *Low-poly* модель – низкодетализированная версия модели, содержащая малое количество полигонов. У данной модели 34.402 треугольника.

После обязательно делается *Hight-poly* модель – та же версия модели, но уже с необходимым уровнем детализации. *Hight-poly* модель может содержать миллионы полигонов, в то время как *Low-poly* модель несколько десятков тысяч. У данной *hight-poly* модели насчитывается 3.228.880 треугольников.

Размеры *Hight-poly* и *Low-poly* моделей обязаны совпадать.

Топология. Перед последующими этапами создания необходимо узнать про топологию мешей.

Топология – это то, как именно полигоны формируют 3D модель. Компьютер умеет считывать только треугольники, в случае если оставить модель квадратами, то он сам триангулирует поверхность, но никогда нельзя допускать появления в сетке Н-гонов, так как компьютер не знает, как именно работать с Н-гонами и может испортить модель.

UV. UV-преобразование или развёртка в трёхмерной графике — это соответствие между координатами на поверхности трёхмерного объекта и координатами на текстуре.

На этапе создание UV необходимо задать на *Low-poly* модели «разрезы» по которым модель «разворачивается» на 2D плоскость. Также допускаются случаи, когда части модели «отрезаются» друг от друга и разворачиваются отдельно. Разные части модели могут разворачиваться на различных UV холстах.

Padding. При создании UV важно соблюдать Padding – это окантовка вокруг границ кластера. Данная граница необходима при пережатии текстур в игровом движке. При отсутствии зазора между кластерами, одна часть текстуры будет смешиваться с другой или проявится задний фон. На данном примере используется Padding в 4 пикселя.

Texel Density. Texel Density – это показатель плотности (количество пикселей) на единицу площади UV развёртки. Например, можно использовать текстуру в 1024 пикселя на площадь геометрии в 1 метр.

Очень важно следить за Texel Density, так как этот параметр показывает то, насколько качественная текстура в последствии будет лежать на модели. Например, в продвинутых игровых студиях в целях оптимизации та часть оружия, которую игрок видит всё время имеет намного больший Texel Density, чем та часть, которую видно очень мало.

Необходимые плагины. Плагины способны значительно сэкономить время на создание UV развёртки.

Texel Density Checker – это плагин для автоматического масштабирования кластеров на холсте под заданный Texel Density.

UV Packer – плагин для более удобной автоматической паковки развёрнутой модели по заданным параметрам паковки.

Запечка. Запечка карт производится в Marmoset toolbag 3.

Baking (запечка) – перенос информации с высокодетализированной модели Hight-poly модели на Low-poly с развёрткой и превращение детализации в определённый набор карт.

Как работает запекание. Вокруг границ Low-poly модели создаётся особая зона – sage, в которой забирается информация с Hight-poly модели и переносится на необходимые карты. Таким образом, геометрия превращается в текстуру, что позволяет делать модели с низким количеством полигонов, которые выглядят как модели с высоким количеством полигонов.

Различные виды карт. Карты показывают компьютеру как правильно читать модель. Так, карта высоты показывает компьютеру, где находится верх модели, а где её низ. Карта толщины показывает, в каких местах модель толще, а в каких тоньше. Карта альбеда показывает, как должна лежать текстура цвета на модели. Карта Curvature показывает изменения кривизны на модели. Карта Ambient occlusion показывает локальные затемнения на модели.

Карта нормалей особенная – она позволяет переносить детализацию Hight-poly модели на Low-poly модель и тем самым значительно экономить ресурсы компьютера при обработке модели.

Текстурирование. Виды текстур. Для каждого проекта необходим свой подход к созданию текстур моделей. Два основных вида:

Flat текстуры – художник сам всё отрисовывает, все тени и блики вшиты в текстуру цвета. Получается более стилизованно

PBR текстуры - Physically Based Rendering (физически верная отрисовка) означает, что материал описывает визуальные свойства

поверхности в соответствии с реальным физическим миром, так что при любых условиях освещения результат будет выглядеть реалистично.

PBR. Всего существует несколько стандартов создания PBR текстур, но мой проект основан на стандарте Diffuse, Metallic, Roughness.

Diffuse – основной цвет модели.

Metallic – металл модели.

Roughness – шероховатости модели.

Процесс создания текстур

Процесс текстурирования в Substance painter мало отличается от работы в Photoshop, но разница в том, что работа проводится над текстурами в трёхмерном пространстве.

У каждого слоя есть свои настраиваемые свойства и есть маски слоёв, которые задают в каких местах модели будет эта текстура, а в каких нет.

Декали. Декали – это особый вид наносимых текстур. Декали работают по принципу альфы: в белых частях есть информация, в тёмных частях её нет. Впоследствии декаль наносится на модель трафаретом.

Оптимизация экспорта текстур. Так как на этапе экспорта получается очень много текстур, то необходимо оптимизировать процесс экспорта.

Любое растровое изображение состоит из 3 каналов цветов + альфа канал прозрачности. Каналы PBR черно-белые, значит мы можем хранить в каналах RGBA одного файла 4 черно-белые карты.

Благодаря этому вместо 4 отдельных текстур мы получаем одну, а каждый PBR канал хранится в отдельном канале RGBA.

Итого. Таким образом, получается экспортировать лишь три карты, вместо пяти, но так как в моём проекте есть светящиеся части оружия, то добавляется отдельная цветная карта эмиссии, которую не получится оптимизировать. Карта нормалей и цвета также запекаются отдельно, так как они обе цветные и состоят из всех трёх каналов цвета.

Визуализация и рендер. Итоговая визуализация и рендер изображения модели происходят в Marmoset toolbag 3, который имеет множество настраиваемых свойств камеры и сцены, позволяя по-разному её собирать. Так, в моём случае я добавлял в сцену дополнительный эффект тумана для более рассеянного света, была задействована настройка улучшенного расчёта глобального освещения, использованы прочие функции получения изображения более высокого качества и разрешения.

Публикация работы на Artstation. Artstation представляет собой широкую площадку, сочетающую в себе работы художников самых различных направлений. На этой же площадке работодатели могут отправлять приглашения на работу тем авторам, работы которых им нравятся.

Заключение. Рассмотрим результаты проекта, целью которого являлось полное создание всех этапов проектирования 3D модели.

На этапе «Создание модели» при помощи необходимого программного обеспечения и грамотной работе с инструментами были созданы общие формы модели, подготовлена основа для будущих этапов работы. Так, помимо двух вариантов модели были созданы развёртки модели.

На этапе «Запечка» были созданы необходимые карты модели, которые помогают компьютеру правильно работать с моделью и необходимы на последующих этапах работы.

На этапе «Текстурирование» было изучено программное обеспечение для создания карт текстур трёхмерных моделей, а также были изучены особенности оптимизации экспорта новых полученных карт.

На этапе «Визуализация» был собран финальный вариант итоговой сцены проекта, и получены финальные рендеры работы.

Список литературы:

Для получения необходимых для создания данной 3D модели были использованы видеообучающие материалы онлайн-школы Knower с курса Game Art, а также прикрепленные к ним презентации и доп материалы.

УДК 004.4

Щёголева А.А.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 4а класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

педагог дополнительного образования Большаков А.П.,

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Умный террариум для лягушек гименохирус

Карликовая лягушка гименохирус - существо, требующее тщательного и грамотного ухода: она чутко реагирует на изменения условий содержания. Это животное может использоваться для исследований, поэтому я делаю для лягушки умный террариум. Исходя из сказанного выше, можно сделать вывод о том, что создание умного террариума для использования в быту является актуальным проектом.

Область моего исследования – робототехника, программное обеспечение и кибербезопасность.

Цель исследования - разработать и создать умный террариум для лягушек гименохирус для содержания их в домашних условиях. Задачи исследования: изучить особенности жизнедеятельности лягушек гименохирус; разработать конструкцию умного террариума; подготовить необходимые компоненты для проекта; поэтапно собрать проект.

К **методам**, используемым в работе, относятся: изучение специализированной литературы, проектирование, программирование, наблюдение, анализ, синтез.

Для содержания лягушек гименохирус дома необходимо создать и постоянно поддерживать жизненно важные условия окружающей среды: объем и качество воды, режим питания, освещенность и температуру. Оптимальный объем воды для группы из 5-7 особей – 15 л. Воду можно менять еженедельно или 2 раза в месяц, при этом желательно установить фильтр. Нагреватель понадобится только для стимуляции размножения. Во всех остальных случаях карликовые лягушки хорошо себя чувствуют при температурах от 20°C. Оптимальные параметры воды для содержания: T=20-30°C, pH=6,5-7,5, GH=5-20 немецких градусов. Как и все земноводные, карликовые лягушки реагируют на движение и практически не проявляют интереса к неподвижному корму. Именно поэтому питание животных осуществляется во время циркуляции воды в террариуме [2].

Умный террариум для карликовых лягушек гименохирус собран на контроллере Arduino. Устройство измеряет температуру воды, следит за временем с помощью датчиков. В определенные периоды выполняется включение насоса для циркуляции воды. Планируется добавить трансляцию видеонаблюдения над террариумом через интернет с помощью вебкамеры. Предполагается включить в конструкцию возможность управления работой насоса также через интернет. Кроме того, планируется добавить мотор для автокормушки и систему управления освещенностью и температурой воды.

В отличие от аналогичных устройств, умный террариум включает в себя следующие функции: автокормление, регулировка освещения, видеонаблюдение, передача измерений и управление террариумом через интернет.

Умный террариум для карликовых лягушек гименохирус превосходит все имеющиеся аналоги по функциональности и может быть внедрен в производство.

Устройство может применяться в домашних условиях, а также в общественных учреждениях для создания красоты и уюта. Результаты

исследования могут быть использованы в образовательных курсах по робототехнике в учреждениях общего и дополнительного образования.

Список литературы:

1. Гименохирус, он же – карликовый когтеносец / Энимал ридер [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://animalreader.ru/gimenohirus-on-zhe-karlikovyy-kogtenosets.html> (дата обращения - 5.03.2024.)
2. Карликовая лягушка гименохирус / Tetra [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://blog.tetra.net/ru/ru/karlikovaya-lyagushka-gimenohirus> (дата обращения - 5.03.2024.)
3. Содержание аквариумной карликовой лягушки гименохирус / BioNotes. Биология и путешествия [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://bionotes.ru/biologiya/soderzhanie-akvariumnoj-karlikovoj-lyagushki/> (дата обращения – 5.03.2024.)

УДК 53.02

Ямалиев Т.М.

Школа №19, 5 д класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

учитель Макарова К.А. школа №19, г. Йошкар-Ола

учитель Кожевникова Т.Б., школа №19, г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Аниматроника: создание робота

Аниматроника происходит от давней традиции механических автоматов, приводимых в движение гидравликой, пневматикой и часовым механизмом.

Аниматроники являются главными героями компьютерной игры Five Nights at Freddy World. В переводе с английского аниматроника звучит, как анимировать, одушевлять, или оживлять, а с латыни переводиться, как «душа» и «электроника».

Аниматроники – это роботизированные анимационные персонажи, созданные для имитации движений и поведения живых существ. Они сочетают в себе элементы анимации, механики и электроники, чтобы создать иллюзию оживления и взаимодействия с окружающим миром. Персонаж-аниматроник обычно спроектирован так, чтобы быть максимально реалистичным, и, таким образом, построен аналогично тому, каким он был бы в реальной жизни. Каркас фигуры подобен

«скелету». Суставы, двигатели и исполнительные механизмы, которые управляют движениями и артикуляцией, действуют как «мышцы». Соединяющие все электрические компоненты вместе провода, такие как «нервная система» реального животного или человека. Дополнительно используются электронные системы, датчики и программное обеспечение, которые контролируют действия аниматроника. Материалы, из которых создаются аниматроники, разнообразны. Это может быть металл, пластик, резина или другие соответствующие материалы, которые обеспечивают прочность, гибкость и реалистичность движений. Кожа аниматроников обычно представлена мягкими материалами, такими как силикон, чтобы создать естественный внешний вид и текстуру. Относительная прочность, а также вес самого материала следует учитывать при определении наиболее подходящего материала для использования.

Пневматические приводы могут использоваться для небольшой аниматроники, но недостаточно мощны для больших конструкций и должны быть дополнены гидравликой. Чтобы создать более реалистичное движение у больших фигур, обычно используется аналоговая система для придания фигурам полного диапазона плавных движений, а не простых движений в двух положениях.

Аниматроники могут имитировать различные виды существ – от животных и птиц до монстров, роботов и даже людей. Специальные эффекты, звуковые сигналы и световые детали также нередко интегрированы в аниматроников для усиления эффекта реализма и создания неповторимой атмосферы.

Аниматроники объединяют различные области, такие как робототехника, механика и электроника. Они могут быть использованы для образовательных целей, в медицине и в других областях, где требуется визуализация и демонстрация определенных концепций или процессов.

Список литературы:

1. <https://intrigue.dating/interesnoe/jizn-posle-smerti-filosofskaya-kon-epr-iya-ili-drugaya-realnost/> "определение аниматроники".
2. Тайсон, Джефф (2001-07-18). "Как работают аниматроники". Как устроены вещи.
3. Корнблук, Рой Д.; Пелрин, Рон; Кибинг, Пей; Хейдт, Ричард; Стэнфорд, Скотт; О, Сиджин; Экерле, Джозеф (9 июля 2002). "Электроэластомеры: применение преобразователей из диэлектрических эластомеров для приведения в действие, генерации и интеллектуальных структур". Интеллектуальные структуры и материалы.

Интеллектуальные конструкции и материалы 2002: промышленное и коммерческое применение технологий интеллектуальных конструкций. Приложения технологий интеллектуальных конструкций (254): 254. Код нагрудника: 2002SPIE.4698.254K. doi:10.1117/12.475072. S2CID 110672457.

УДК 721.02

Актуганов А.О.

МАОУ СОШ № 30, 9Б класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., доцент Актуганов О.А. ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Искусственный интеллект в архитектуре

За последние 2 года на мировом ранке появились новые разработки нейронных сетей, способных генерировать текст и визуальные изображения. В связи с этим искусственный интеллект начал оказывать все большее влияние на различные отрасли, включая архитектуру и дизайн проектирование.

Архитектура, как форма выражения человеческого гения, всегда стремилась к совершенству и превосходству. В современном мире, где технологии развиваются семимильными шагами, роль искусственного интеллекта в архитектуре и дизайне интерьеров становится все более примечательной. Чем же искусственный интеллект может быть полезен и так важен для архитекторов и дизайнеров?

Среди преимуществ использования искусственного интеллекта в архитектуре и дизайне можно выделить:

1. Генеративный дизайн. Искусственный интеллект может анализировать большие объемы данных и предлагать новые варианты дизайна, основываясь на существующих трендах и предпочтениях пользователей.

2. Визуальное искусство и компьютерное зрение. Алгоритмы распознавания образов способны анализировать и классифицировать изображения, помогая архитекторам в создании эстетически привлекательных и функциональных интерьеров.

3. Анализ и предсказание трендов. Искусственный интеллект может анализировать большие объемы данных о трендах в архитектуре, включая предпочтения клиентов, изменения в обществе и новые технологии. Это позволяет архитекторам предсказывать будущие тренды и адаптировать свои дизайны и проекты соответственно.

4. Оптимизация энергоэффективности. Искусственный интеллект может помочь в оптимизации энергоэффективности зданий. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные о потреблении

энергии и предлагать оптимальные решения для снижения энергозатрат. Например, искусственный интеллект может оптимизировать распределение окон и освещения в здании, чтобы снизить потребление электроэнергии.

5. Улучшение пользовательского опыта. Чат-боты, основанные на искусственном интеллекте, могут предоставлять интерактивную поддержку и помогать пользователям получать персонализированные рекомендации при выборе элементов интерьера. Благодаря автоматизации процессов, возможной благодаря искусственному интеллекту, проектирование и реализация проектов становятся более эффективными и удобными.

6. Улучшение качества проектов. Искусственный интеллект может помочь в создании более качественных и инновационных проектов. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные о предпочтениях и потребностях клиентов, а также собирать информацию о трендах и новых технологиях в архитектуре и дизайне. Это позволяет создавать проекты, которые лучше соответствуют ожиданиям клиентов и отвечают современным требованиям.

7. Анализ и классификация изображений. Искусственный интеллект может помочь архитекторам и дизайнерам создавать интерьеры, которые не только выглядят красиво, но и функциональны. Например, искусственный интеллект может помочь определить, какие цвета, формы и материалы будут наилучшими для определенного пространства.

8. Управление строительством и обслуживание зданий. Искусственный интеллект может быть использован для управления процессом строительства и обслуживания зданий. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные о процессе строительства, оптимизировать расписание работ и предсказывать возможные проблемы. Это помогает снизить затраты и повысить эффективность строительства и обслуживания зданий.

В целом, искусственный интеллект все более важную роль в архитектуре и дизайне, хотя внедрение искусственного интеллекта пока находится на начальном этапе, но показывает многообещающие результаты. Конечно, искусственный интеллект не может автоматизировать восприимчивость и интуицию архитектора, но позволит освободить архитекторов от рутинных задач, тем самым даст возможность сосредоточиться на творческом процессе и взаимодействии с клиентом и строительными компаниями. В будущем, развитие

искусственного интеллекта в архитектуре и дизайне будет продолжаться, открывая новые горизонты и возможности для творчества и инноваций.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» / Система Гарант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/>

2. Искусственный интеллект и Машинное обучение. Основы программирования на Python [Текст] / Тимур Казанцев. – ЛитРес: Самиздат, 2020. – 123 с.

3. Искусственный интеллект: краткая история, развитие, перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-iskusstvennyy-intellekt>

4. Architect4U проектная мастерская. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.architect4u>.

5. Нейросеть «построила» города будущего на основе опроса россиян / Георгий Трушин // РБК Недвижимость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/6465e9149a7947574e717957>

6. Искусственный интеллект в архитектуре и дизайне: применение, преимущества и будущие перспективы / Филипп Х. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/ii-v-arhitekture-i-dizajne/?ysclid=ltrgv2m9ym624267965>

УДК 624.1

Глушков А.И.

МБОУ Лицей № 1, 3Б класс, Пермь

Научный руководитель:

к.т.н., доцент Глушков А.В. ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Почему море соленое?

Этот вопрос не раз задавал себе человек. Ответы были разнообразны и довольно часто противоречили и взаимоисключали друг друга.

Морская вода представляет собой сложный солевой раствор, в котором концентрация солей в среднем составляет 35 г/л. Если всю массу океанической воды выпарить, то на дне останется соль толщиной 35-40 м. В морской воде обнаружены почти все химические элементы. Это катионы Na, K, Mg, Ca и анионы Cl, Br, SO₄, HCO₃.

Эволюция развития земли связана с изменением солевого состава океанических вод. Первая стадия происходила в то время, когда практически не существовало биосферы более 3 млрд. лет назад. Вторая стадия охватывает промежуток от 3 млрд. до 600 млн. лет назад, а последняя стадия продолжается с 600 млн. лет назад до настоящего времени.

На ранней стадии развития нашей планеты, когда стабилизировалась земная кора, на ее поверхности появился глубокий океан. Воды первичного океана во время грандиозных вулканических извержений представляли собой смесь разбавленных водой кислот H_2CO_3 , HCl , HF , HNO_3 , а также в воде в большом количестве находились кремнезем и азот. С течением времени в результате химического взаимодействия сильных кислот с солями сильных оснований кислотность океанических вод уменьшалась. Этот процесс ускорило поступление в океан разрушенных вулканических пород и пепла.

Благодаря усилению процессов выветривания на суше и за счет вулканического привноса на протяжении всей истории земли происходил рост объемов катионов в океанических водах.

Так как площадь океана намного превышала площадь суши, поступление газов в атмосферу происходило преимущественно через океан. Существовало своеобразное взаимодействие океана и атмосферы.

Вторая стадия развития океана полностью определялась возникновением и становлением биосферы. Образование свободного кислорода в корне изменило химический состав океанических вод. Появление кислорода в атмосфере вызвало переход азота из океана, где он был в форме аммиака, в атмосферу в виде молекулярного азота. Сильно изменилась подвижность ионов серы, кальция, магния. Появление организмов, строящих раковину из кремнезема, привело к осаждению его биогенным путем.

Один из важнейших этапов развития океанов связан с эволюцией углерода. В одном случае, углерод осаждался химическим путем, а это было в начальные этапы развития океана в результате снижения температур и давления. В другом случае, происходило связывание углерода в виде угольной кислоты в атмосфере и перевод угольной кислоты в легкорастворимые соединения типа карбонатов в процессе фотосинтеза и жизнедеятельности животных. Многие организмы для строительства своего скелета извлекают необходимые вещества из морской воды. После отмирания этих организмов на дне морей и океанов скапливаются огромные массы карбоната кальция, которые преобразуются в органогенные известняки.

Мировой океан способствует постоянному круговороту углерода, избыток которого выводился из этого обращения в результате осаждения на дно и, как бы регулирует концентрацию углекислоты в атмосфере.

Некоторая стабильность состава атмосферы привела к определенному постоянству форм нахождения и миграции главных элементов морской воды. Солевой состав океана меняется из хлоридно-сульфидного и становится хлоридно-карбонатно-сульфатным, который сохранился до наших дней.

Таким образом, в мире возникло и существует грандиозная и стройная система равновесия: газы атмосферы – солевой состав – живое вещество – донные отложения. Нарушение равновесия, вызванное тектоническими движениями, вулканизмом и тесно связанными с ними другими глобальными процессами (трансгрессии и регрессии моря, кризисы биосферы), влекло за собой изменение конфигурации материков, глубины морей и океанов, объема воды и солевого состава.

УДК 539.376

Кабанов И.Д.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 9Б класс, Руэм

Научный руководитель:

преподаватель Короткова Э.В.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм

Республика Марий Эл

Инновационная остановка общественного транспорта

Представлена идея инновационной остановки общественного транспорта.

Ежедневное использование общественного транспорта является привычным для тех, кто пользуется такой инфраструктурой постоянно. При этом остановки общественного транспорта являются стандартными и каждое обновление ничем не отличается от предыдущего.

Я сам являюсь пользователем общественных остановок и общественным транспортом. Наблюдал поведение людей в разную погоду и решил продумать удобный вариант для жителей города и Республики.

В соответствии с выдвинутой гипотезой было проведено исследование и выявлено несколько пожеланий пользователей общественного транспорта.

Выяснилось, что люди проводят на остановках в среднем 10 минут ожидания.

Мы нашли 3 основных пожелания в 85% ответах:

- урна для раздельного мусора,
- широкая крыша от солнца,
- закрытые стены от дождя и ветра.

А также 2 пожелания в 50% ответах:

- доска объявлений, чтобы не были заклеены стены самой остановки,
- чистые места для сидений.

Изучив историю остановок и современных решений, мы предложили купольный вариант остановки без двери. Внутри сидения вокруг центральной оси, чтобы была возможность сидеть, но не спать. Рядом удобные урны для раздельного мусора с доской информации над ней. Тем самым мы повышаем качество жизни людей в простых ежедневных форматах инфраструктуры.

Считаем, что данное решение может быть использовано в первую очередь на остановках междугороднего сообщения, где люди проводят более 10 минут ожидания.

УДК 656.021

Клюева М.А.

МКОУ СШ с УИОП № 3, 7Б класс, Яранск

Научные руководители:

инженер Гилёва Ю.А. ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Исследование интенсивности движения на пересечении ул. Рудницкого и ул. Некрасова города Яранск Кировской области

Интенсивность транспортного потока – это число транспортных средств, проходящих через сечение дороги за единицу времени. В качестве расчетного периода времени для определения интенсивности принимают 1 час [1].

Цель работы: приобрести практические навыки в определении интенсивности движения автомобилей и пешеходов на перекрестке.

Объектом исследования выбран перекресток около средней школы № 3 на пересечении ул. Рудницкого и ул. Некрасова г. Яранска Кировской области.

Актуальность состоит в том, что с каждым годом автомобильный парк города вырастает в несколько раз. Рядом со школой № 3 расположен детский сад, в утренние часы большое количество машин проезжает по рассматриваемому перекрестку в детский сад и школу. Высокая интенсивность движения создает транспортные проблемы.

Обеспечение уровня безопасности движения осуществляется методами управления и организации дорожного движения, которые включают научные, инженерные и организационные мероприятия.

Движение на рассматриваемом перекрестке двустороннее. Дороги имеют 2 полосы движения шириной проезжей части по 7 метров.

Регулирование обеспечивается знаками дорожного движения.

Методом исследования интенсивности движения выбран визуальный учет. Исследование транспортных и пешеходных потоков проводилось перед первым школьным уроком с 7:00 до 8:00 часов. Наблюдения проводились в рабочий день недели.

Таблица 1 – Значение интенсивности транспортных и пешеходных потоков

Время	Интенсивность движения потоков																		
	транспорта, ед./ч													пешеходов ед./ч					
	N11	N12	N13	N21	N22	N23	N31	N32	N33	N41	N42	N43	Итого	q1	q2	q3	q4	Итого	
0-5		1						1					2			1		1	
5-10		2						2					4					0	
10-15					1					1	1		3			1		1	
15-20	1	4				2	3		1			1	12		4			4	
20-25				2				2					4	2	3			5	
25-30			1				2	3					6	1	4			5	
30-35	10							5			4		19	2	10	2		14	
35-40	11						12	6	5		11		45	16	21	5		42	
40-45	4	6				12	9	16		5	14		66	29	36	7		72	
45-50		4		21	8			11		9			53	22	28	12		62	
50-55		10	4	11	7	12			4		2	3	53	21	25			46	
55-60	2	3				6							11	2				2	

Для расчета внутричасовой неравномерности движения и определения фактической пропускной способности перекрестка был выбран интервал времени равный 5 минутам. В качестве фактической пропускной способности принимается максимальное значение интенсивности движения для одного направления движения, наблюдаемое за пятиминутный интервал времени.

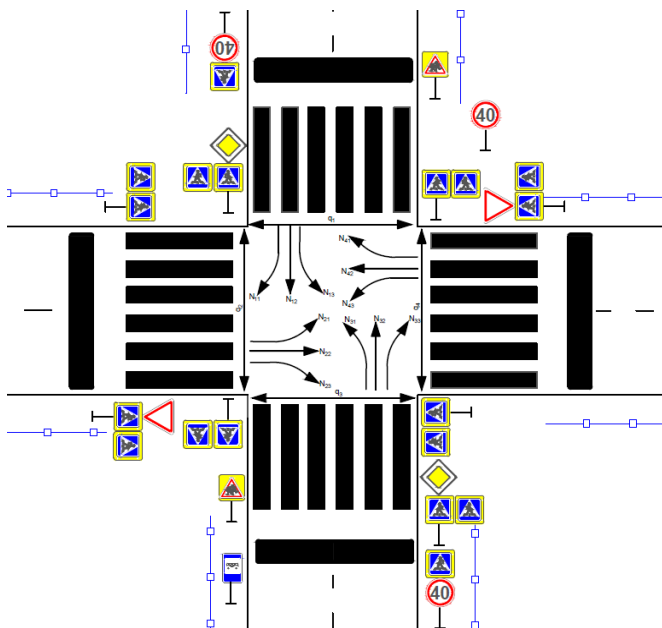


Рисунок 1. Схема направлений движения на перекрёстке

В результате проведенных исследований получены данные об интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков. Построены графики неравномерности движения пешеходов по пятиминутным интервалам времени для всех направлений движения (рисунки 2 и 3).

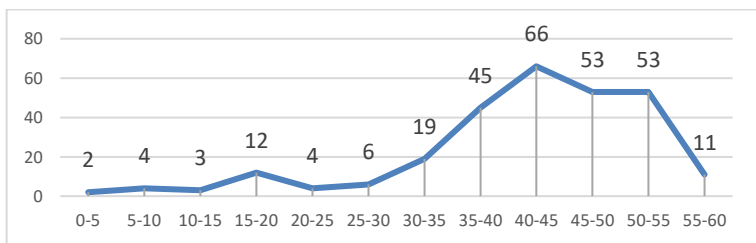


Рисунок 2. График неравномерности движения автомобилей по пятиминутным интервалам времени для всех направлений движения

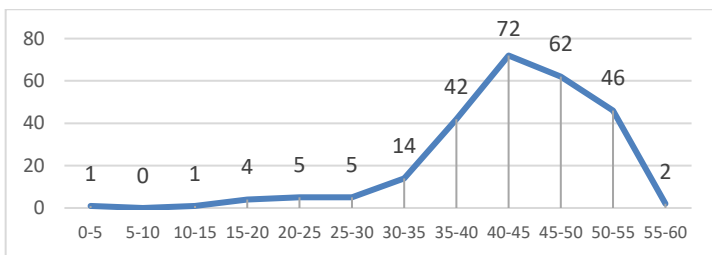


Рисунок 3. График неравномерности движения пешеходов по пятиминутным интервалам времени для всех направлений движения

Выводы. Полученная статистика по интенсивности дорожного движения показывает, что на рассматриваемом участке дороги необходимо провести ряд мероприятий, направленных на повышение безопасности дорожного движения.

Согласно ГОСТ Р 52289-2019 значения интенсивности движения транспортных средств пересекающихся направлений в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели и пешеходов не выполняет условий, указанных в таблице 11 пункта 7.2.1 [2] для введения светофорного регулирования.

Список литературы:

1. Полукаров, В.М. Организация транспортных потоков [Текст] / В.М. Полукаров. – М. : ВНИИ БДД, 1998. – 78 с.
2. ГОСТ Р 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств [Электронное издание] / ФАУ РОСДОРНИИ : дата введения 01.04.2020 : взамен ГОСТ Р 52289-2004. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200170422?ysclid=lgw1eb6h8c540484295>

Краев А. С., Лапин А.Ю.
Школа № 31, 5В класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Акимова О.В. Школа № 31, г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Арыки для сохранения дорог

Разрушение дорожного покрытия из-за воздействия воды является серьезной проблемой, которая приводит к ухудшению качества дорог и увеличению затрат на их ремонт [1]. Создание системы водоотведения на основе арыков позволяет эффективно отводить воду с дорожного покрытия, предотвращая его разрушение и продлевая срок службы дорог.

Актуальность: заключается в том, что предлагается инновационный решение этой проблемы, которое основано на использовании арыков - традиционной системы водоотведения, широко применяемой в сельских районах.

Цель: создание системы водоотведения на основе арыков для предотвращения разрушения дорожного покрытия в результате воздействия воды.

Задачи:

1. Изучение и анализ текущего состояния дорожного покрытия и системы водоотведения.
2. Изучения опыта применения арыков в других странах, городах.
3. Разработка макета системы арыков, для эффективного отвода воды с дорожного покрытия.

Метод исследования: экспериментальный

Арык – гидротехническое сооружение в виде небольшого оросительного канала.

Арыки используются в районах с сухим климатом, где земледелие без орошения практически невозможно. Их часто строят в пределах населённых пунктов для орошения деревьев в летние периоды, когда количество осадков минимально [1].

Арыки используются с глубокой древности и насчитывают порядка 3000 лет истории [2].

В центральных городах и столицах арыки также выполняют функцию очистки автодорожных трасс от грязи, скапливающейся на дорогах, путем смыва осадками [3].

В странах Средней Азии используется арыки для орошения сельскохозяйственных земель, обеспечения водой населения и сохранения дорог. На примере столицы Казахстана Астана арыки используются для сохранения дорог [2].

В результате создание макета мы показали, как можно применить арыки в нашей республике. На макете мы спроектировали арыки вдоль дороги для её сохранения. Также показали отведения воды из арыков для орошения придорожных деревьях и кустов.

Новизна макета заключается в том, что он предлагает инновационное решение проблемы разрушения дорожного покрытия из-за воздействия воды, которое основано на использовании традиционной системы водоотведения. Это позволит сохранить дороги и повысить безопасность движения, а также снизить затраты на ремонт и обслуживание дорожной инфраструктуры.

В ходе проектирования проекта были проведены исследования и анализ текущего состояния дорожного покрытия и системы водоотведения. На основе полученных данных был разработан макет системы арыков. Результаты проекта показали высокую эффективность и экологическую целесообразность использования системы арыков для сохранения дорог.

Рекомендации по дальнейшему применению и улучшению системы водоотведения включают расширение использования арыков в нашем регионе и улучшение их конструкции для повышения эффективности.

Список литературы:

1. Гайворонская, З.И. Классификационные особенности водных компонентов и структур в формировании архитектурной среды [Текст] / З.И. Гайворонская, Г.Н. Айдарова // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2017. – № 4(42). – С. 8-14.
2. Донченко, С.А. Градостроительные комплексы города Алматы [Текст] / С.А. Донченко, К.И. Самойлов // Наука и образование сегодня. – 2020. – № 9(56). – С. 37-40.
3. Лаврусевич, А.А. Инженерная защита территорий, пораженных лессовым псевдокарстом / А.А. Лаврусевич, В.П. Хоменко // Вестник МГСУ. – 2012. – № 10. – С. 213-220

Кузьмина Ю.П.
МБОУ СОШ № 2, 5 класс, Шумерля
Научный руководитель:
учитель начальных классов Сивохина М.В.
МБОУ СОШ № 2, г. Шумерля

Храмы Чувашии – живая история

Актуальность выбранной темы заключается в том, что она касается изучения наших духовных корней, а это – история моей Родины.

Тема исследования – Храмы Чувашии.

Цель: рассмотреть цветовую палитру храмов моей малой родины.

Задачи:

1. Изучить архивные материалы, публикации, рассказывающие об истории храмов.
2. Провести социологический опрос.
3. Обработать информацию и сделать выводы.

В своей работе выбрала следующие методы исследования: изучение и обобщение изученных материалов; поиск информации из разных источников; сбор и обработка данных; социологический опрос – анкетирование, фотографирование; сбор фотоматериалов; интервьюирование.

В Чувашской Республике очень много храмов, часовен, монастырей. Каждый храм несёт свою судьбу, свой неповторимый характер. Для того чтобы собрать фактический материал и узнать, что означает цвет православных храмов я посетила районный архив, библиотеки, изучила информацию в Интернете.

Не всегда и везде храмы красили. В древней Руси почти все храмы были белыми: сложили из известняка или из того, что было, покрыли известкой — красиво, нарядно, долговечно, заодно и огрехи кладки скрыли. На севере храмы и часовни строили из дерева и ничем не покрывали. Краска дорогая и в суровом климате долго не продержится, а дерево может стоять веками. Когда в архитектуре было добавлено разнообразие, тогда стали красить и здания, в том числе и храмы. Появились и закрепились новые традиции. Если храм с красными стенами, то чаще всего он освящен в честь мучеников.

Желтые стены храма говорят о том, что, скорее всего, он освящен в честь святителя. Зелеными стены раскрашивали, если храм посвящен

преподобным святым, а голубые - в честь Богородицы. Белый – цвет Господа, это храмы Преображения, Вознесения или Богоявления.

Цвета куполов тоже носят символическое значение. Золотые купола символизируют божественный свет и силу, черные чаще встречаются в монастырях, голубые — Божьей Матери, а зеленые в честь Троицы и христианских святых. Исходя из полученных знаний можно сделать вывод о том, что хотя строгих правил и канонов на этот счёт нет, часто обнаруживается связь между цветом храма и отдельных его элементов и тем, кому он посвящён.

Следующим этапом моей работы стало изучение церкви Покрова Пресвятой Богородицы в селе Ходары Шумерлинского муниципального округа, церкви Серафима Саровского моего родного города Шумерля и церкви-часовни Николая Чудотворца в городе Чебоксары.

Изучая тему, я задалась вопросом: а интересуются ли этой темой мои одноклассники? Мною были составлены вопросы и проведён опрос, в котором приняли участие 26 человек.

По результатам опроса выявлено, что 96% опрошиваемых считают, что храм оказывает нравственное и духовное воздействие на человека 89 % опрошиваемых посещают церковь Серафима Саровского в г. Шумерля и другие храмы, но около 85 % опрошенных участников исследования не знают историю церкви, 91 % не знает почему храмы имеют разную цветовую палитру.

В работе делается вывод о том, что храм – это то место, куда мы входим с надеждой очистить душу, поставить свечу перед иконой, попросить у Бога помощи и защиты. Храмы украшают, облагораживают нашу жизнь, вносят в неё гармонию, радуют глаз, умиротворяют душу.

Практическая значимость работы заключается в том, что материалы и выводы исследования могут найти применение при проведении внеурочной деятельности, поскольку знание истории своей малой родины необходимо подрастающему поколению, чтобы укрепить в себе чувство патриотизма.

Список литературы:

1. Большой энциклопедический словарь. В 2 т. [Текст] / под общ. ред. А. М. Прохорова. – М.: Советская энциклопедия, 1991. – Т.2. – 768 с.
2. Браславский, Л.Ю. Православные храмы Чувашии [Текст]. – Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1995. – 350 с.
3. Баженов, Н. Статистическое описание соборов, монастырей, приходских и домовых церквей Симбирской епархии по данным 1900 г.

С приложением географической карты Симбирской епархии. – Симбирск, 1903. – 372 с.: 1 л. карт.

3. Волков, Я.Н. Церковь Покрова Пресвятой Богородицы села Ходары, Шумерлинский район [Текст] / Яков Волков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Шумерля: [б.и.], 2016. – 32 с.

4. Скворцов, Петр (священник). Летопись Ходарской церкви Покрова Пресвятой Богородицы, 1879–1927 г. [Текст]: рукопись из личного архива Я. Н. Волкова. – Шумерлинский район.

7. Улисов, В.Н. Ходарская церковь-памятник архитектуры [Текст] / В. Н. Улисов // Вперед. – 2006. – №. 45-46. – С. 1-2.

8. «Храм – история родного края» [Текст]. – Режим доступа: https://урок.рф/library_kids/hram_istoriya_rodnogo_kraya_185630.html

9. Народный каталог православной архитектуры [Текст]. – Режим доступа: [<https://soborg.ru/article/?object=19753>]

10. Храм святителя Николая г. Чебоксары [Текст]. – Режим доступа: [<https://cheb-eparhia.ru/orgs.aspx?type=Hram&id=35&unit=history>]

УДК 726.5

Наумов Ф.П.

МБОУ СОШ № 9, 7В класса, Йошкар-Ола

Научные руководители:

студентка Кузаян А.С. ФГБОУ ВО «МарГУ», г. Йошкар-Ола

учитель Войтенко С.А. МБОУ СОШ № 23, г. Йошкар-Ола

Сооружение «Растущий мост» для решения проблем населения в труднодоступных местах

В некоторых регионах России при половодье вода поднимается так сильно, что мосты затапливает и проезд невозможен.

Растущий мост при половодье не затапливается водой, а растёт вверх. В основе конструкции моста имеется гидравлическая система, которая сопряжена с четырьмя датчиками, находящимися у основания моста, и когда они замыкаются водой сигнал подается на ардуино – гидравлическая система поднимает мост.

Объект исследования: растущий мост

Цели проекта:

1. Создать мост защищённый от паводков.
2. Изучить мировой опыт.
3. Изучить систему подъёма моста.

4. Изготовить действующий опытный образец.
5. Найти географическое положение где необходимо данное сооружение.
6. Подать на грант для постройки экспериментального моста.
7. Предложение по продвижению проекта в жизнь.

Задачи проекта:

1. Изучить проблему
2. Продумать решение данной проблемы
3. Создать эскиз своей проблемы

Материалы, инструменты и комплектующие.

Материалы:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Плотный картон. | 11. Припой. |
| 2. Клеевые стержни. | 12. Канифоль. |
| 3. Клей титан. | 13. Пенополистирол. |
| 4. Деревянные шпажки. | 14. Искусственная трава. |
| 5. Шприцы 12 шт. | 15. Электромоторы на 12 v. |
| 6. Трубочки. | 16. Блок питания на 12 v. |
| 7. Обычный картон. | 17. Провода. |
| 8. Светодиоды. | 18. Тумблеры 2 шт. |
| 9. Контроллер светодиодов. | 19. Распределительная коробка |
| 10. Краски акриловая. | 60×60 мм. |

Инструменты:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Клеевой пистолет. | 3. Канцелярский нож. |
| 2. Паяльник. | 4. Отвертки. |

Комплектующие:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. Плотный картон 405 руб. | 11. Припой 222 руб. |
| 2. Клеевые стержни 100 руб. | 12. Канифоль 120 руб. |
| 3. Клей титан 233 руб. | 13. Пенополистирол 165 руб. |
| 4. Деревянные шпажки 100 руб. | 14. Искусственная трава 221 руб. |
| 5. Шприцы 12 шт. 566 руб. | 15. Электромоторы на 12v |
| 6. Трубочки 344 руб. | 136 руб. |
| 7. Обычный картон 234 руб. | 16. Блок питания на 12v 345 руб. |
| 8. Светодиоды 700 руб. | 17. Провода 168 руб. |
| 9. Контроллер светодиодов | 18. Тумблеры 2 шт. 126 руб. |
| 578 руб. | 19. Распред. коробка 60×60м |
| 10. Краски акриловая 132 руб. | 56 руб. |

Этапы работы

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Создание чертежей. | 6. Прокладка проводов и |
| 2. Поиск материала. | внедрение светодиодов. |

3. Изготовление основы.
4. Вклеивание шприцов в основу.
5. Проведение трубочек.
7. Установка солнечной панели.
8. Покраска.

Этапы создания модели:

1. Проведение расчётов и чертежей растущего моста для этой цели проводим копирование имеющихся в интернете чертежей, добавляем своим изменения по размеру, проверяем на устойчивость соединения.
2. Склеивание каркаса склеиваем нижнюю часть со столбами из плотного картона и устанавливаем стрелу моста.
3. Изготовление выдвижной части моста.
4. Склеиваем квадратную трубочку 1×1 см и длиной 15 см с одной приклеиваем поршень от шприца и таких квадратных трубочек надо 2 шт. и устанавливаем их в стрелу моста.
5. Монтаж берегов на краю основы делаем стенку 12 см и на неё положим кусочек картона и крепим горячим клеем.
6. Покраска красим акриловой краской каркас в серый цвет некоторые части стрел красятся в зелёный и красный цвет дорожное покрытие красится в тёмно-серый цвет и посередине намечаю где будет разметка полос движения крашу их в белый цвет, нижнюю платформу красим в голубой цвет как вода.
7. Монтаж блока питания крепим блок питания рядом со шприцами и подключаем к моторам на 12 вольт и рядом крепиться контроллер светодиодов и подключается в выведенным проводам от светодиодов.
8. Проверка работы всех шприцов и блоков управления.

Плюсы проекта.

1. Работа при паводках
2. Имеет аварийное питание
3. Большая пропускная способность
4. Нет аналогов в мире

Заключение. Мне удалось создать максимально простой мост, который будет подниматься при паводках и его пропускная способность не будет уменьшаться. Я изучил как работают разные гидросистемы и некоторые из них я применил в этом проекте.

Список литературы:

1. Подборка журналов «Юный Техник».
2. Подборка журналов «Моделист – конструктор».

Попёнова В.Л.

ВК «Политехник» ФГБОУ ВО «ПГТУ», Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преп. Попов В.А. ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола

В прошлое по ступенькам старых лестниц Йошкар-Олы

Хочу рассказать вам, какие лестницы были в зданиях Йошкар-Олы 100 лет назад, то есть в 1920-е – 1930-е годы. Мы сейчас почти ничего не знаем о том, как выглядел город в то время, потому что тогда строились в основном деревянные здания, которые не дожили до наших дней. Но хотели бы вы жить в городе без прошлого?

Актуальность. Город быстро меняет свой облик, и утеряны многие знания о том, как он выглядел в разные периоды своей истории. Необходимо изучать то, что еще сохранилось в натуральном виде или в исторических документах.

Область исследования. Деревянное зодчество Йошкар-Олы 20-х-30-х годов XX века.

Предмет исследования. Деревянные лестницы в зданиях Йошкар-Олы 20-х-30-х годов XX века.

Цель исследования. Изучить архитектурные особенности деревянных лестниц Йошкар-Олы раннего советского периода.

Задачи исследования. 1) Определить список объектов, относящихся к изучаемому периоду;

2) Определить, в каких из этих объектов были установлены деревянные лестницы;

3) Найти информацию о существующих и утраченных деревянных лестницах в данных объектах;

4) Установить общие черты и особенности, характеризующие исследуемые лестницы.

Метод исследования. Сравнительный анализ архитектурных характеристик лестниц.

Описание исследования. Как вспоминают старожилы, в 20-е-30-е годы XX века деревянным строительством важных объектов в Йошкар-Оле занимались в основном плотники из Санчурска и его округи. Если это так, то их работу можно узнать по характерному «почерку». Для этого мы собрали информацию по уже не существующим зданиям того периода и исследовали некоторые сохранившиеся дома. Нас интересовали прежде всего деревянные лестницы, так как они являются

показательным элементом интерьера общественного здания. Кроме того, изучение деревянных лестниц для меня интересно потому, что я учусь на специальности «Технология деревообработки», а в конструкции лестниц используются детали и соединения, полезные для будущего технолога. Всего изучено 7 объектов, из них 4 не сохранились и 3 сохранились.

Несохранившиеся:

- 1) быв. Дом пионеров;
- 2) быв. Облисполком Марийской автономной области;
- 3) быв. школа 2-й ступени;
- 4) быв. первый Марийский театр (Народный дом).

Существующие:

- 1) быв. Дом Советов (сейчас это главный корпус Марийского государственного университета);
- 2) быв. Дом крестьянина (находится в частной собственности);
- 3) общежитие Политехнического института (сейчас в том же качестве).

Результат исследования. В частном архиве мы нашли материалы по 3-м утраченным объектам интересующего нас периода. В них содержатся обмерные чертежи отдельных лестничных узлов. Найдены фотографии интерьеров первого театра, по которым также можно проводить анализ лестницы. Мы также изучили деревянные лестницы в 3-х сохранившихся зданиях, а по лестнице в здании студенческого общежития сами сделали обмеры. Сравнили размеры деталей разных лестниц, виды их соединений, резные украшения и пришли к выводу, что все эти лестницы могли быть сделаны одними мастерами. Или разные мастера могли придерживаться какого-то образца и при этом что-то творчески изменяли.

Новизна. Памятники архитектуры раннего советского периода изучены еще слабо. При их реставрации возникает много вопросов, связанных с устройством конструкций и оформлением интерьеров. Но получить нужные сведения не всегда удается, потому что исследований на данную тему почти не проводилось. Собранные нами сведения не имеют аналогов и представлены впервые.

Выводы. Плотники, создававшие лестницы в зданиях Йошкар-Олы в 20-е-30-е годы XX века, старались следовать духу времени, хотя работали с традиционным материалом – древесиной. Поэтому в построенных ими лестницах встречаются и элементы глухой резьбы, и новые объемные решения, характерные для стиля конструктивизм. Всё это позволяет рассматривать данные лестницы как наглядное выражение архитектурного мировоззрения определенной эпохи.

Предложения. Материалы, полученные в процессе исследования, могут быть использованы для реставрации объектов культурного наследия.

УДК 727.1

Роженцова М.В.
Школа № 6, 11Б класс, Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Айнетдинова Э.Р.
Школа Креативных Индустрий, г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Влияние архитектурных решений в образовательной среде

В моей работе рассматриваются архитектурные решения, материалы и урбанистические методы для улучшения образовательной среды. Актуальность состоит в развитии образования за последние 10 лет, применение новаторства, как в учебном процессе, так и в окружающей среде. Областью исследования является архитектура и урбанистика для образовательных учреждений, а объектом придуманный мною образовательный комплекс для Республики Марий Эл.

В исследовании я использовала интервью учеников и педагогов подобных проектов «Летово» и «Точка будущего» (сравнительный анализ), также проводила опросы среди своих знакомых учеников про качество и их идеи для образовательной среды (социологический опрос).

Было замечено, что для образовательных учреждений важно осуществлять больше остекления для чувства внутренней безопасности, открытости, а также так попадает больше естественного света. Второе явление – «актовый зал – сердце школы»: необходимость концентрации всех событий, интереса учеников в пространстве актового зала. Хотелось бы отметить, что материалы, применяемые в строительстве, играют огромную роль в восприятии человеком, туда входит и цветовая палитра.

Главным результатом является разработка мною образовательного комплекса для Республики Марий Эл с использованием удачного опыта других проектов, новых решений и моих личных идей.

В результате, можно сказать, что цветовая гамма, материалы и архитектурные решения прямо влияют на наше чувственное восприятие, психологию и развитие.

Важным будет составлять методики архитектурных, дизайнерских и урбанистических решений для образовательных учреждений, и дальнейшее использование при капитальном ремонте и строительстве. Стоит обращаться к ученикам и педагогам при проектировании концепций экстерьера и интерьера.

УДК 711.163

Соколова Д. М

Йошкар-Олинский строительный техникум, группа ЗИО-37,
Йошкар-Ола

Научный руководитель:

профессор Бородов В.Е., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Проект благоустройства территории на месте заброшенного здания

Рассматривается задача улучшения городской среды за счёт создания нового объекта архитектуры на месте заброшенного здания.

Целью данного проекта является преобразование заброшенного здания в современное сооружение с созданием ландшафта в прилегающей к нему территории. Итогом является проектное предложение, предназначенное для дальнейшего использования заказчиком, а также включение предложения в программу федерального проекта «Формирование комфортной городской среды».

Предметом исследования является заброшенное здание по адресу: РМЭ, г. Йошкар-Ола, ул. Эшкинина, 1.

Современные предложения по созданию нового облика заброшенных зданий позволяют не только улучшить внешний вид города, но и обезопасить жителей от возможных несчастных случаев на территории подобных зданий.

Даная работа позволила:

- изучить принципы проектирования зданий;
- изучить и проанализировать территорию проектного предложения, выявить особенности местности;
- провести анкетирование на тему «Облик города»;
- предложить варианты функционала здания;
- выполнить вариантное проектирование с использованием компьютерных программ;

- выполнить макет здания и ландшафт прилегающей территории [1];

Преобразование заброшенных зданий в современные сооружения не только способствует улучшению общей обстановки в городе и повышению его привлекательности для туристов и потенциальных жителей, но и будет способствовать развитию экономики региона, создавая новые рабочие места и привлекая инвестиции в регион.

Список литературы:

1. Макетирование и моделирование в проектировании: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 270114.65 «Проектирование зданий» / сост. В.Е. Бородов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 89 с.

УДК 624.21

Стрельникова А.А.

МБОУ СОШ №23, 7Б класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель Войтенко С.А. МБОУ СОШ № 23, г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Архитектурное оформление моста для пешеходов в технике «тенсегрити»

Тенсегрити – принцип построения конструкций из стержней и тросов, в которых стержни работают на сжатие, а тросы – на растяжение. При этом стержни не прикасаются друг с другом, но висит в пространстве, а их относительное положение фиксируется растянутыми тросами, в результате чего ни один из стержней не работает на изгиб.

Актуальность. Данный вид проектов актуален из-за того, что это необычное дизайнерское решение, которое поможет объяснить некоторые законы физики

За последнее время в интернете появилось множество изображений конструкций «левитирующих» мостов, которые на первый взгляд нарушают законы физики. Тем не менее, покажем, что мосты не чего не нарушают, и наоборот докажем несколько законов физики.

Цель работы – понять, как работает техника тенсегрити, показать законы физики на примере левитирующего моста

Для понятия своей цели мы должны решить следующие задачи:



Рисунок 1. Макет моста

1. Понять, что эта за техника
2. Понять, как она работает
3. Смоделировать мост в данной технике

Нам было интересно узнать:

- Можно ли создать такой мост?
- Кто-нибудь кроме нас пытался создать такой мост?
- Будет ли он полезен пользованию, удобен при посещении моста?

Как будет работать наш проект: сила тяжести (красная стрелка) компенсируется силой упругости T (зелёная стрелка), момент силы тяжести компенсируется силами упругости T_2 (зелёная стрелка) в одной из боковых цепей.

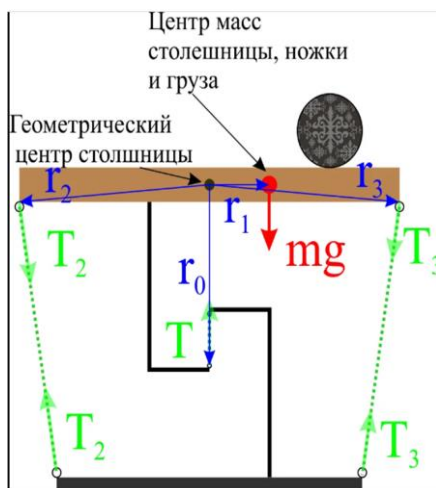


Рисунок 2. Схематичное изображение одной из моделей моста "тенсегрители"

Вывод. В результате своей работы мы создали макет моста. У нас получилось оригинальное удобное для людей архитектурная композиция для улучшения качество жизни.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

УДК 621.371:551.510.535

Бердников К. Д., Холюшков В. Р.

ВК ПГТУ «Политехник», студенты группы ИСиСС-21

Научный руководитель:

**преподаватель Бастракова М. И., к.т.н., доцент кафедры
радиотехники и связи, Радиотехнический факультет, ФГБОУ
ВО «ПГТУ»**

Республика Марий Эл

Концепция телекоммуникационной системы " Умный дом"

Современные технологии проникают в нашу жизнь все глубже, делая ее более удобной и безопасной. Одним из ярких примеров этого становится концепция телекоммуникационной системы «Умный дом». Она представляет собой систему автоматизации и управления домашними устройствами, при помощи смартфона, планшета или голосовых команд. Технологии системы «Умного дома» обеспечивают удобство, комфорт, энергоэффективность и безопасность жильцов, а также могут значительно упростить повседневные задачи и рационализировать использование ресурсов.

Подключение системы «Умный дом» осуществляется двумя способами: проводной и беспроводной. Выбор оптимального вида связи для подключения умного дома зависит от конкретных потребностей, требований и особенностей дома. Важно учитывать следующие факторы при выборе типа связи: **размер дома, надежность соединения, энергоэффективность, совместимость устройств, безопасность.**

Основными функциями «Умного дома» являются:

- 1) Управление освещением: возможность автоматического включения/выключения освещения в зависимости от времени суток, наличия людей в помещении или других параметров.
- 2) Управление отоплением и кондиционированием воздуха: регулирование температуры в помещении с учетом предпочтений жильцов и экономии энергии.
- 3) Безопасность: мониторинг дверей, окон, дыма, утечек газа, видеонаблюдение, системы тревоги и автоматическое оповещение в случае обнаружения угрозы.

4) Умные устройства: интеграция с умными телевизорами, аудиосистемами, умными замками, датчиками утечки воды и другими устройствами для централизованного управления.

5) Энергоэффективность: оптимизация потребления энергии, автоматическое отключение устройств в режиме ожидания, мониторинг и анализ энергопотребления.

6) Удобство и комфорт: возможность управления всеми функциями дома из одного места, создание персонализированных сценариев работы устройств, дистанционное управление.

7) Развлечения: интеграция с развлекательными системами для управления медиаконтентом, музыкой, фильмами и играми.

8) Автоматизация задач: создание расписания работы устройств, автоматическое выполнение задач.

9) Голосовое управление: возможность управления системой с помощью голосовых команд через голосовых помощников.

Выбор системы «Умный дом» зависит от потребностей, желаемого функционала, особенностей жилья, где она будет устанавливаться: в квартире или в частном доме.

1. В **частном доме** система может быть более полезной, так как можно автоматизировать управление освещением, отоплением, кондиционированием, безопасностью и другими устройствами по всему дому. Для дома часто требуется больше устройств и сенсоров, чтобы покрыть большую площадь, поэтому система «Умный дом» может быть более масштабной.

2. В **квартире** система «Умный дом» также может быть полезной для автоматизации освещения, отопления, безопасности и других функций.

При выборе технологий для умного дома, таких как Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee или Z-Wave, важно учитывать следующие аспекты:

1. **Дальность передачи сигнала:** Wi-Fi и Bluetooth имеют более широкий охват и могут работать на больших расстояниях, чем ZigBee и Z-Wave.

2. **Потребление энергии:** ZigBee и Z-Wave потребляют меньше энергии, чем Wi-Fi и Bluetooth. Это может быть важным фактором для устройств с батарейным питанием, таких как датчики или замки.

3. **Надежность соединения:** ZigBee и Z-Wave обеспечивают более надежное соединение в условиях перегруженных Wi-Fi сетей.

4. **Совместимость устройств:** Устройства и системы поддерживают определённую технологию. Некоторые производители могут предлагать только определенные варианты.

5. Безопасность: Выбранная технология обеспечивает достаточный уровень безопасности для защиты умного дома от хакеров и несанкционированного доступа.

6. Цена: Различные технологии имеют разные стоимости устройств и оборудования.

Умный дом – это не просто современное технологическое решение, но и шаг к более эффективному и комфортному образу жизни. Благодаря автоматизации, управлению и мониторингу различных систем, умный дом не только экономит ресурсы, но и создает уютную и безопасную среду для проживания. В будущем, развитие умных технологий будет играть все более важную роль в нашей повседневной жизни.

Список литературы:

1 Выбор протокола умного дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://superhome.pro/kak-splanirovat-proekt-domashnej-avtomatizacziipervyie-shagi/>. – Дата обращения: 24.11.2023.

2. Структура и функции умного дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://janto.ru/repository/004/02.html>. – Дата обращения: 24.11.2023

УДК 539.376

Бобров Д.Н.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», гр.ИСиП-42

Научный руководитель:

Буканова Татьяна Сергеевна

к.т.н., доцент, зав. кафедры проектирования и производства

электронно- вычислительных средств

Республика Марий Эл

Разработка информационной системы резервирования коворкинг-центра

Актуальность данной темы: Увеличение числа фрилансеров и компаний, предпочитающих гибкую рабочую среду, а также распространение коворкингов делает системы коворкинг-центров незаменимыми для резервирования и организации рабочих мест.

Методы исследования: для разработки информационной системы было задействовано изучение опыта других коворкинг-центров, анализ соответствующей литературы, а также использование метода проектирования баз данных и взаимодействия с клиентами для создания

эффективной и удобной системы управления коворкинг-центром **Новизна:** инновационность данного подхода заключается в комплексном использовании современных методов анализа данных, адаптированных специально для потребностей коворкинг-центров, что позволяет предоставить пользователям более практичный способ управления рабочими пространствами.

Цель: разработать информационную систему для управления резервированием рабочих мест в коворкинг-центре с учетом выбора определенного времени и тарифа для обеспечения удобства пользователей и эффективного использования ресурсов.

Задачи:

1. Разработка интерфейса: создать удобный интерфейс для резервирования места с возможностью выбора даты, времени и тарифа. Обеспечить интуитивно понятный процесс оформления резервирования.
2. Настройка хранения данных: разработать базу данных для хранения информации о пользователях, резервированных местах, времени и выбранных тарифах.
3. Управление резервированиями: реализовать возможность просмотра, редактирования и отмены резервирований для администраторов и пользователей.

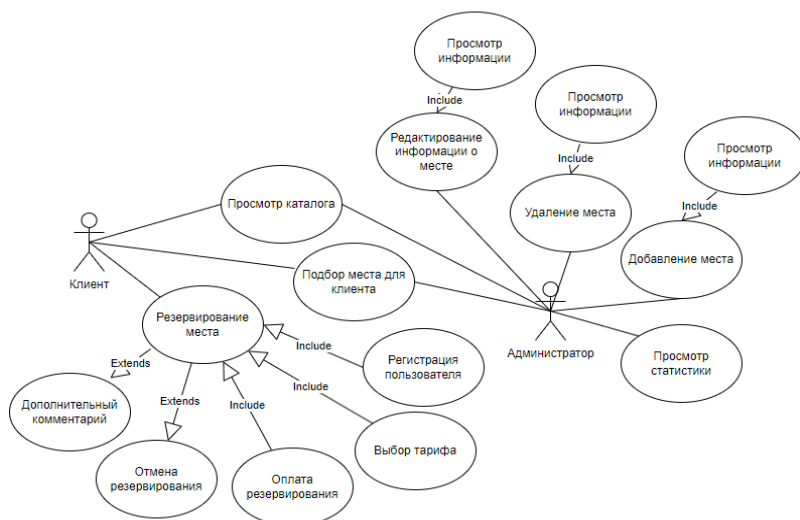


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования.

Результаты исследования: В процессе выполнения работы была создана начальная ступень информационной системы. Для написания кода и разработки визуальных интерфейсов был выбран Visual Studio, интегрированная среда разработки, которая обладает полным набором инструментов для написания, отладки и сборки кода, а также для дальнейшего изменения приложений.

Диаграмма вариантов использования была создана в процессе разработки программного продукта. В этой диаграмме показаны различные способы использования информационной системы пользователями и администраторами (Рис. 1). Информационная система представляет собой удобную программу для резервирования коворкинг-места на основе заранее введенных данных.

Администратор и клиент являются двумя основными участниками системы резервирования. Клиент может просматривать каталог мест, резервировать место, оставлять дополнительные комментарии по резервированию, отменять резервирование, производить оплату резервирования и изменять информацию о месте. Администратор может просматривать статистику, добавлять и удалять места в каталог. Кроме того, система предоставляет функции, такие как регистрация пользователя и выбор тарифа.

Главный результат: Разработана информационная система для резервирования и управления резервированием рабочих мест в коворкинг-центре.

Выводы: Разработанная система актуальна, инновационна, так как демонстрирует потенциал для дальнейшего развития и совершенствования с учетом роста требований пользователей и технологий.

Список литературы:

1. Коворкинг: будущее работы" (2010) - Фред Шерман
2. Анализ рынка коворкинг-центров в России" (2023) - Журнал Бизнес"
3. Информационные системы: разработка и использование" (2018) - Г. В. Захаров
4. Проектирование баз данных: теория и практика" (2020) - Е. Ф. Коктыш

Борякова М.Д., Королев Д.А.

ВК ПГТУ «Политехник», студент 1 курса специальности «СиСА»,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Ст. преподаватель кафедры физики ФГБОУ «ПГТУ» Андреева Л.А.

Республика Марий Эл

Дубликаторы домофонных ключей

Актуальность данной работы заключается в необходимости обеспечить безопасность домофонных систем на жилых и коммерческих объектах путем выбора наиболее безопасного метода дублирования домофонных ключей. Важно изучить и сравнить различные методы с точки зрения их эффективности и безопасности, чтобы определить оптимальное решение для конкретных потребностей.

Гипотеза исследования: Наиболее безопасный метод дублирования домофонных ключей – это ключи с использованием RFID/NFC технологий и цифровыми сервисами.

Задачи:

1. Изучить различные подходы и технологии, применяемые для дублирования домофонных ключей.
2. Сравнить преимущества и недостатки каждого метода с точки зрения эффективности, стоимости и безопасности.
3. Предложить рекомендации по выбору наиболее подходящего метода и разработке простого и эффективного дубликатора домофонных ключей.

Методы дублирования домофонных ключей: Клонирование ключей, использование RFID/NFC технологий, цифровые сервисы, программирование ключей.

Клонирование ключей. К преимуществам этого метода можно отнести эффективность, удобство и низкую себестоимость, к недостаткам – небезопасность, некоторые ограничения в применении и в некоторых юрисдикциях клонирование ключей может быть незаконным, если это делается без разрешения владельца.

Использование RFID/NFC технологий. Преимущества: быстро и удобно идентифицировать объекты без физического контакта, считывание информации быстро и автоматически, увеличивая производительность, невысокая стоимость и безопасность, т.к. защищены

от несанкционированного доступа с помощью криптографических методов. Возможность удаленного управления.

Недостатки: некоторые типы меток могут иметь ограниченную дальность считывания, возможны помехи и перекрытия сигналов при использовании RFID/NFC технологий в окружениях с высоким уровнем электромагнитных помехов, более высокая стоимость.

Цифровые сервисы

Преимущества: цифровые серверы обеспечивают высокий уровень безопасности, можно легко управлять доступами и разрешениями, добавлять или удалять ключи по мере необходимости, что обеспечивает гибкость и удобство использования, сократить время на создание и управление дубликатами ключей, что экономит ресурсы.

Недостатки: зависимость от интернета, высокие затраты на обслуживание.

Программирование ключей:

Преимущества: добавлять или удалять ключи по мере необходимости без создания физических копий, управлять доступом к системе удаленно. Такие ключи легко интегрируются с другими системами безопасности или умными устройствами.

Недостатки: требует специализированного оборудования и знаний, возможность ошибок и утечки информации.

Критерии безопасности

Шифрование данных, идентификация пользователя, защита от взлома, контроль доступа, аудит действий

Выводы. Было изучено 4 распространенных вида дублирования домофонных ключей.

Каждый метод был сравнен с точки зрения эффективности, стоимости и безопасности.

Наиболее безопасными методами дублирования домофонных ключей, оказались домофонные ключи с использованием RFID/NFC технологий и цифровыми сервисами, гипотеза подтвердилась.

Список литературы:

1. <https://bezopasnostin.ru/domofony/kak-samomu-zaprogrammirovat-klyuch-ot-domofona.html> (дата посещения 20.03.24)
2. <https://bertaun.ru/articles/kopirovanie-domofonnyh-klyuchey-osnovnaya-informaciya/> (дата посещения 20.03.24)
3. <https://habr.com/ru/articles/479370/> (дата посещения 20.03.24)

Ефимов И.Д.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.ИСиП-42

Научный руководитель:

к.т.н. доцент кафедры ПиП ЭВС Курасов П.А.

РТФ ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка интеллектуальной системы обувного магазина

Актуальность. С развитием онлайн-шопинга и автоматизации розничной торговли, разработка интеллектуальной системы для обувного магазина становится востребованной. Такая система может оптимизировать процессы управления складом, анализировать предпочтения покупателей, предлагать персонализированные рекомендации и улучшать общее качество обслуживания.

Цель:

Увеличение эффективности продаж, улучшить аналитику для принятия более обоснованных бизнес-решений.

Задачи работы:

1. Анализ потребностей пользователей.
2. Оптимизация процесса покупки.

Результаты исследования:

В процессе разработки программного продукта были созданы диаграммы вариантов использования.

Покупатель имеет возможность полноценно осуществлять покупки. Он может свободно просматривать доступные товары с изображениями, описанием, ценой и другой полезной информацией. Для быстрого поиска нужного товара ему доступна поисковая строка, а категории товаров упрощают навигацию и делают процесс выбора более удобным.

После выбора товаров покупатель может перейти к оформлению заказа, где указывает информацию для доставки и оплаты. Важным элементом является корзина, в которой отображаются выбранные товары с возможностью управления ими перед окончательным оформлением заказа. Покупатель может добавлять товары в корзину, изменять их количество или удалять из нее при необходимости.

Для удобства использования системы покупатель может зарегистрироваться, создав учетную запись, что способствует более быстрому и удобному оформлению заказов в будущем. В случае необходимости возврата товара, покупатель может выполнить эту

процедуру в соответствии с правилами и политикой возврата магазина, обеспечивая таким образом уверенность и довольство в процессе покупок.

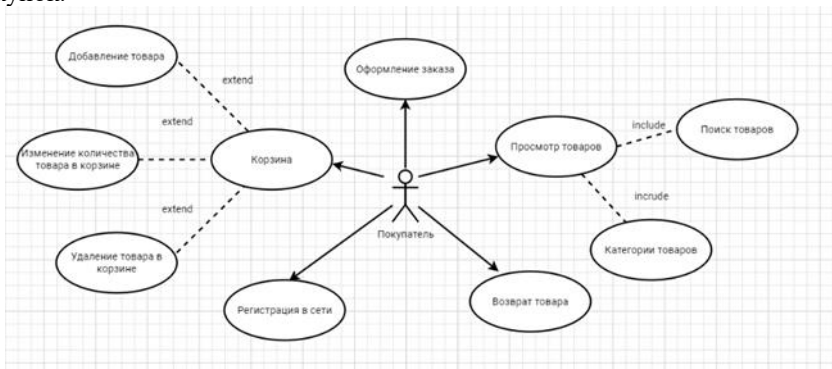


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования Покупателя.

Администратор специализируется на управлении возвратами товаров, обеспечивая гладкую обработку запросов на возврат, проверку и выполнение возвратных операций в соответствии с правилами магазина.

Меню администратора включает функции добавления нового товара, удаления товара, изменения информации о товаре и управления учетными записями пользователей. Администратор может легко добавить новый товар в каталог, указав полную информацию о продукте, включая название, описание, цену, изображения и другие важные характеристики. Он также имеет возможность удалять товары из каталога, вносить изменения в информацию о товарах и управлять учетными записями пользователей, включая их удаление, блокировку и обновление информации.

Администратор эффективно поддерживает работу интернет-магазина, обеспечивая его безопасность, функциональность и удобство для всех пользователей.

Выводы. На основе представленных диаграмм использования для процесса покупок и администрирования системы, будет разработана база данных, которая будет включать таблицы для хранения информации о пользователях, продуктах, корзинах, заказах, акциях, обращениях и статистике.

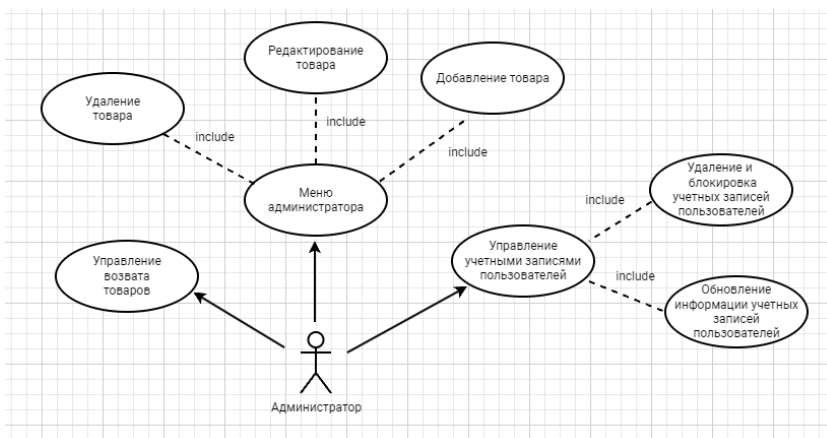


Рисунок 2. Диаграмма вариантов использования Администратора.

Список литературы:

1. — Информационные технологии и вычислительные системы: Высокопроизводительные вычислительные системы. Глобальные проекты и решения. Интеллектуальные системы и технологии. Прикладные аспекты информатики / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2013. - 128 с.

УДК 539.376

Ефремов М.А.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», гр.ИСиП-42

Научный руководитель:

Буканова Татьяна Сергеевна

к.т.н., доцент, зав. кафедры проектирования и производства

электронно-вычислительных средств

Республика Марий Эл

Разработка информационной системы для составления расписания учебного заведения

Актуальность данной темы: в условиях быстрого развития технологий и цифровизации образования есть необходимость в эффективных решениях для управления учебным процессом. Разработка системы для составления расписания позволит значительно сэкономить

время и ресурсы администрации, обеспечивая при этом более гибкий и оптимальный график занятий для студентов и преподавателей.

Методы исследования: для разработки системы были использованы: анализ существующих аналогов, анализ специальной литературы, методология Agile, позволяющая проводить поэтапное итеративное развитие программного продукта с учетом требований заказчика.

Новизна: применение современных методов разработки программного обеспечения и использование базы данных для управления расписанием учебного заведения представляет собой новаторский подход к оптимизации образовательного процесса.

Цель: разработка информационной системы, для оптимизации и удобства работы с расписаниями в учебном заведении.

Для достижения цели следует выделить *задачи*:

1. Определение функциональных требований к информационной системе составления интегрированного расписания.
2. Проектирование базы данных для хранения информации о предметах, преподавателях, классах и расписании занятий.
3. Разработка программы, обеспечивающей удобство использования и эффективное взаимодействие с базой данных.

Результаты исследования: в ходе работы была разработана начальная версия информационной системы. Для написания кода и разработки визуальных интерфейсов была выбрана интегрированная среда разработки Visual Studio, которая обладает полным набором инструментов для написания, отладки и сборки кода, а также последующей модификации приложений [1].

В ходе разработки программного продукта была создана диаграмма вариантов использования. Суть данной диаграммы отобразить варианты использования информационной системы разными людьми, пользователем и администратором расписания (Рис. 1).

Информационная система представляет собой удобную программу для составления расписания на основе введенных заранее данных [2]. Данные, необходимые для составления расписания, это списки преподавателей, кабинетов, учебных предметов и дат праздников. Интерфейс для составления расписания предусматривает только расписание обучающихся, в котором обязательно нужно выбрать учебный предмет и тогда появится список преподавателей, которые ведут данный предмет. В зависимости от учебного заведения можно выбрать дополнительные параметры расписания, такие как совмещенные занятия или выбор типа занятия (лекция или практика). На основе готового расписания формируется расписание преподавателя с помощью SQL

запросов. В случае, если требуется замена учебных занятий, можно добавить к окну расписания окно замены, в котором можно указать учебный предмет, преподавателя и кабинет для замены. Окно будет открыто с указанием выбранного номера занятия у конкретной группы обучающихся.

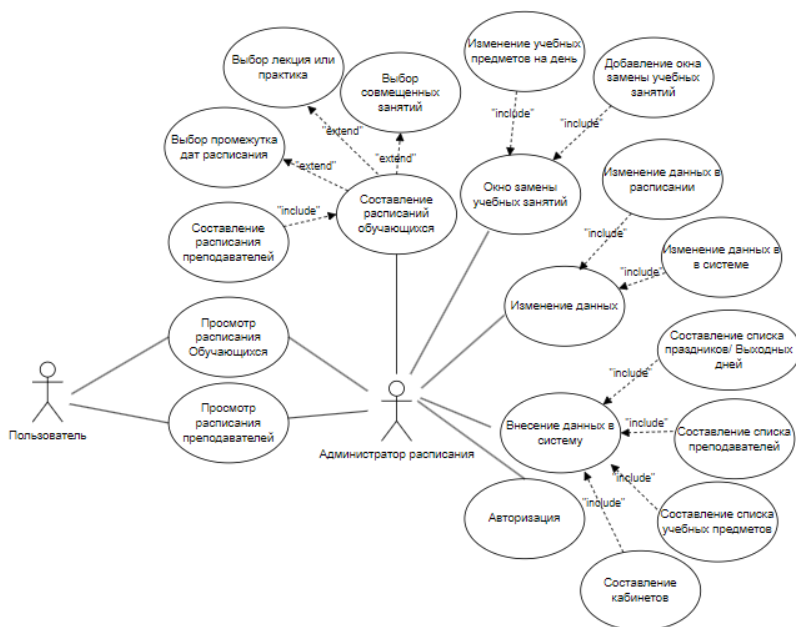


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования.

Доступ к функционалу составления расписания получает “Администратор расписания”. С помощью авторизации в системе он в праве изменять данные. Без авторизации предоставляется доступ только к расписанию преподавателя и обучающихся.

Главный результат: разработанная информационная система значительно упрощает процесс составления расписания, экономя время и ресурсы администрации, что способствует эффективной организации учебного процесса.

Выводы: разработка информационной системы для составления интегрированного расписания учебного заведения не только повышает эффективность управления учебным процессом, но также способствует повышению уровня организации и качества образования.

Список литературы:

1. Троелсен, Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Э. Троелсен. – М. Вильямс, 2015. - 486 с.
2. Нужный А.М., Гребенникова Н.И., Барабанов В.Ф., Кремер О.Б. Воронеж, Разработка приложений на c# в среде VisualStudio, 2019.

УДК 681.527.72

Казаков А.А.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», п. Руэм
Научные руководители:

Учитель физики **Токарева Н.С.**, ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,
Доцент кафедры конструирования и производства
радиоэлектронной аппаратуры

Мороз А.В., ФГБОУ ВПО «ПГТУ» Республика Марий Эл

Исследование способов уменьшения пульсаций блоков питания

Большинство современных приборов питаются от источников постоянного напряжения, а в электрической сети мы сталкиваемся с переменным напряжением. Для преобразования переменного напряжения в постоянное используются, в частности, выпрямители на диодном мосте. С их помощью мы получаем постоянное напряжение, но с достаточно большими пульсациями. Чтобы избавиться от этих пульсаций применяют различные способы фильтрации. На их исследование будет направлена эта работа.

В электронике пульсации — это остаточное периодическое изменение постоянного напряжения в источнике питания, которое было получено от источника переменного тока. Для оценки качества постоянного напряжения используют характеристику - коэффициент пульсаций. $K = U_{\text{пер max}} / U_{\text{постоянное}}$

Объект исследования – способы фильтрации.

Предмет исследования – схемы фильтрации.

Цель - исследовать способы уменьшения пульсаций источников питания.

Задачи: 1) собрать и исследовать схему Емкостного фильтра (Multisim); 2) собрать и исследовать схему П-образного LC фильтра (Multisim); 3) собрать и исследовать макет схемы «Электронного дросселя»; 4) провести анализ перспективности использования каждой схемы.

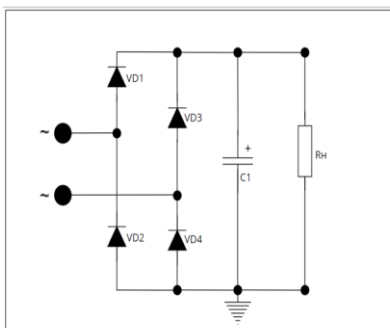


Рис. 1 Схема Емкостного фильтра

VD1 – SF58	VD4 – SF58
VD2 – SF58	C1 – 100...600мкФ x 400В
VD3 – SF58	Rн – 7,5k Ом

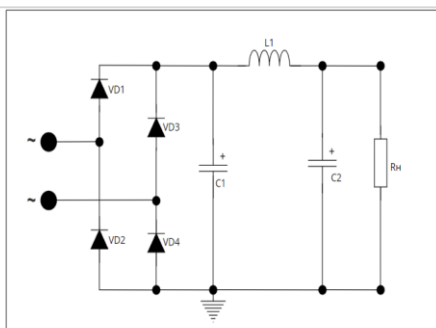


Рис. 2 Схема П – образного LC фильтра

VD1 – SF58	C1 – 1...7мкФ x 400В
VD2 – SF58	C2 – 1...7мкФ x 400В
VD3 – SF58	L1 – 10Гн
VD4 – SF58	Rн – 7,5k Ом

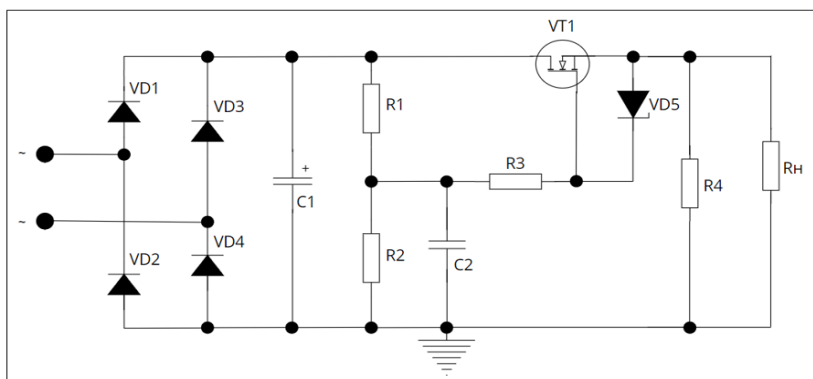
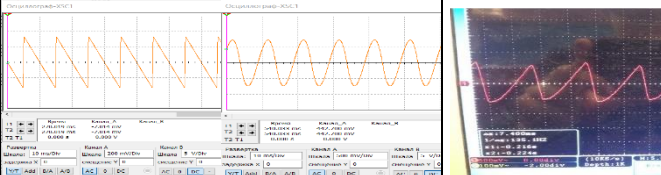


Рис. 3 Схема «электронного дросселя»

VD1 – SF58	R1 – 300k Ом	VT1 – IRF830
VD2 – SF58	R2 – 10M Ом	VD5 – 1N4739A
VD3 – SF58	R3 – 100 Ом	C1 – 100мкФ x 400В
VD4 – SF58	R4 – 300k Ом	C2 – 1...10 x (2,2мкФ x 400В)
	Rн – 7,5k Ом	

В процессе исследования данной темы был проведен эксперимент с каждой схемой. К нагрузке подсоединялись щупы осциллографа, чтобы вывести изображение пульсаций выходного напряжения на экран. По результатам проделанной работы с каждым из фильтров, был составлен анализ перспективности использования каждого.

Таблица 1 – Анализ способов фильтраций

№	Емкостной фильтр	П-образный LC фильтр	«Электронный дроссель»
1. Коэффициент пульсаций, %	0,00194 (1,300 – 0,194)	0,00416 (27,649 – 0,416)	0,00353 (1,061 -0,353)
2. Пульсации			
3. Цена, Р	839	1534	650
4. Вес, кг	0,4	1,5	0,2
5. Применение и (+ и -)	1. Используется в дешевых схемах, где коэффициент пульсаций не так важен. 2. К достоинствам можно отнести простоту его изготовления и ненужность настройки.	1. Используется в более дорогих устройствах, где в первую очередь требования к минимизации коэффициента пульсаций. 2. Требуется расчет параметров отдельных компонентов схемы.	1. Также в более дорогих устройствах, где необходимы требования к минимизации коэффициента пульсаций и уменьшения габаритов схемы, но необходимо изготавливать плату. 2. Требуется расчет параметров отдельных компонентов схемы.

В работе использованы такие методы исследования, как теоретические и сравнительные анализы, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: 1) увеличивая емкость конденсаторов во всех способах, пульсации уменьшаются; 2) результаты экспериментов показали, что коэффициент пульсаций можно снизить до 0,194% –

Емкостной фильтр, 0,416% – П – Образный LC Фильтр, 0,353% – «Электронный дроссель». Но если ещё опираться на такие показатели как вес, габариты и стоимость схемы, то наиболее подходящим будет использование схемы «Электронного дросселя».

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм), ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет». Результаты, полученные в ходе экспериментов можно использовать в цепях с источником переменного тока, а также в качестве дальнейших апгрейдов данных способов.

Список литературы:

1. Лаврентьев Б. Ф. – Схемотехника электронных средств: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Б. Ф. Лаврентьев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.

УДК 621.3

Ковешников А.В.

Школа № 31, 7-6 класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель Ковешников В.Н. Школа № 31, г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл

Шахматы из эпоксидной смолы со светящимся полем

Актуальность: заключается в том, что шахматы развивают многие полезные качества. Вот некоторые из них:

Развитие логического мышления и умения рассуждать; развитие навыков планирования и оценки; развитие умения предсказывать ходы соперников; улучшение памяти; тренировка концентрации и усидчивости; развитие стрессоустойчивости; обучение принятию решений и ответственности.

Шахматы также могут быть полезны для взрослых, поскольку развивают не только логику, но и интуицию, а также вырабатывают уверенность и умение решать проблемы.

Ещё я люблю ездить отдыхать на природу семьей, поэтому я решил создать переносной шахматный стол со светящимся полем, чтобы можно было играть в темное время суток не мешая окружающим.

Цель: Изготовление переносного шахматного стола со светящимся полем.

Задачи:

1. Разработать конструкцию и изготовить переносной шахматный стол со светящимся полем.

2. Познакомиться с историей возникновения шахмат, их разнообразием дизайнерских решений;

3. Освоить основы электротехники и принципы работы некоторых радиоэлементов.

4. Технологию изготовления шахмат

5. Оценить результаты своей деятельности.

Метод исследования: экспериментальный

Шахматы изготавливают из различных материалов, фигуры могут иметь разнообразные формы. Фигуры, изначально, я планировал использовать готовые, но мне пришла идея изготовить фигуры из эпоксидной смолы, так как в высохшем состоянии она совершенно безвредна. В качестве контактов было решено использовать магнито-замыкающий геркон, позволяющий включать цепь при воздействии магнитного поля.

Новизна проекта заключается в том, что он предлагает инновационное решение игры в шахматы в темное время суток без создания помех для окружающих. То-есть в шахматы можно играть без включения постороннего освещения.

В ходе проектирования проекта были проведены выводы экологичности создаваемого проекта, а также изучены возможные варианты применения электроники в создании полезных предметов.

Рекомендации по дальнейшему применению данного проекта могут быть использованы, например, для серийного производства такого стола, так как много людей обычно любят играть в шахматы в вечернее время суток.

Список литературы:

1. История происхождения шахмат:
<https://skysmart.ru/articles/chess/istoriya-vozniknoveniya-shahmat?ysclid=lu2sg93hu0167678194>

2. Геркон-википедия:
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BDикипедия_\(wikipedia.org\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BDикипедия_(wikipedia.org))

3. Фролов В.В. Ф91 Язык радиосхем. М., «Энергия», -1974.- 98 стр.

Кузикина А.В.
МБОУ Гимназия №14 г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель информатики Феклистова Е.В.,
МБОУ Гимназия №14 г. Йошкар-Олы
Республика Марий Эл

Человек и нейросеть

Цель: узнать, могут ли нейронные сети заменить человека в профессиональных сферах.

Актуальность данного проекта заключается в том, что нейронные сети позволяют решать задачи, ранее выполняемые только людьми, имеют возможность улучшать качество работы и повышать её эффективность.

Задачи исследования: дать определение нейронных сетей, рассмотреть их типы и предназначение, описать области применения нейронных сетей, проанализировать полученные данные и сделать вывод.

Объект исследования: нейронные сети.

«Человек и нейросеть» - это тема, которая описывает взаимодействие между человеком и искусственным интеллектом, представленным в форме нейросетей. Подобные системы могут анализировать данные, распознавать образы, принимать решения и выполнять различные задачи, используя алгоритмы и обучение на основе данных. Такие технологии имеют широкое применение в различных областях, включая медицинскую диагностику, автомобильную промышленность, финансы, образование и многое другое.

Тем не менее, смогут ли нейросети, создаваемые по подобию человека, заменить его? Нейросети могут выполнять определенные задачи лучше или быстрее, чем человек, но не могут заменить человека в целом. Нейросети самостоятельно не принимают решения на основе нечисловых данных, как например это делает человек.

Нейросети имеют определенные ограничения и не могут выполнять все задачи, которые может выполнять человек. Вот некоторые из них:

- **Общий интеллект:**

нейросети не имеют общего интеллекта, как человек, и не могут понимать и обрабатывать информацию так же, как человек.

- **Контекстный интеллект:**

Нейросети не могут распознавать и обрабатывать контекст так же, как человек.

- **Создание нового:**

Нейросети не могут создавать новые идеи или создавать новые вещи, так как они только используют информацию, которая им предоставлена.

- **Развитие эмоций:**

Нейросети не имеют эмоций и не могут ощущать эмоции и оценивать ситуации как это делает человек.

Нейросети могут быть использованы в качестве инструмента для помощи человеку в решении конкретных задач, но не могут заменить его в целом.

Список литературы:

1. <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-neyronnye-seti/#chto-takoe>
2. <https://blog.rt.ru/b2c/kak-neiroseti-ispolzuyutsya-v-medicine-i-kakoe-budushee-ikh-zhdet.htm>
3. <https://vc.ru/u/2055179-neirosfera/763664-neyroseti-v-autonomnyh-transportnyh-sredstvah-budushchee-bez-voditeley>
4. <https://dzen.ru/a/ZLRwHuL2qmgYhSR6>
5. <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-neyronnye-seti/#princip-raboty>
6. <https://dzen.ru/a/Y9Ry7MkAwQ8O7ReU>

УДК 539.376

Кузнецов М.А.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», гр.ИСиП-42

Научный руководитель:

Буканова Татьяна Сергеевна

к.т.н., доцент кафедры проектирования и производства электронно-вычислительных средств

Республика Марий Эл

Разработка интерактивной системы магазина автозапчастей

Актуальность темы: с развитием онлайн-торговли и цифровизации бизнес-процессов все больше потребителей предпочитают делать покупки через интернет. Для сферы автозапчастей это имеет особенно важное значение, так как автовладельцы и сервисные центры нуждаются

в удобных и эффективных способах приобретения необходимых запчастей.

Создание интерактивной системы магазина автозапчастей позволит оптимизировать процесс поиска, сравнения и закупки запчастей, обеспечивая пользователям максимальное удобство и простоту взаимодействия. Такая система способствует увеличению продаж, улучшению обслуживания клиентов, а также повышению конкурентоспособности компании на рынке автозапчастей.

С учетом современных требований к онлайн-покупкам, создание интерактивной системы магазина автозапчастей становится ключевым фактором для успешного развития бизнеса и удовлетворения потребностей клиентов.

Цель работы: улучшение пользовательского опыта и эффективности продаж автозапчастей.

Задачи работы:

- 1. Анализ потребностей пользователей.
- 2. Оптимизация процесса покупки.

Результаты исследования: в процессе работы была создана диаграмма вариантов использования, отражающая различные сценарии использования разработанной интерактивной системы магазина автозапчастей.

Эти диаграммы иллюстрируют пользователей системы и их варианты взаимодействия с ней. Система предоставляет функционал для следующих категорий пользователей: администратора и покупателя.

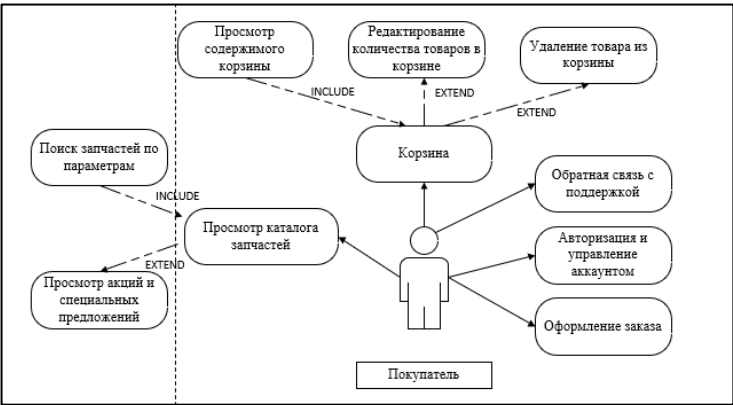


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования покупателя

Покупатель начинает с просмотра каталога запчастей, где легко ориентируется с помощью функции поиска по параметрам и знакомится с текущими акциями и специальными предложениями. После выбора необходимых запчастей, покупатель добавляет их в корзину, где может управлять содержимым, изменяя количество товаров или удаляя ненужные. Корзина отображает все выбранные покупателем товары. Для удобства обращения за помощью, покупатель может в любой момент обратиться к службе поддержки. Также есть возможность войти в систему, где можно управлять аккаунтом. Еще одним этапом является процесс оформления заказа, завершая тем самым покупку выбранных товаров.

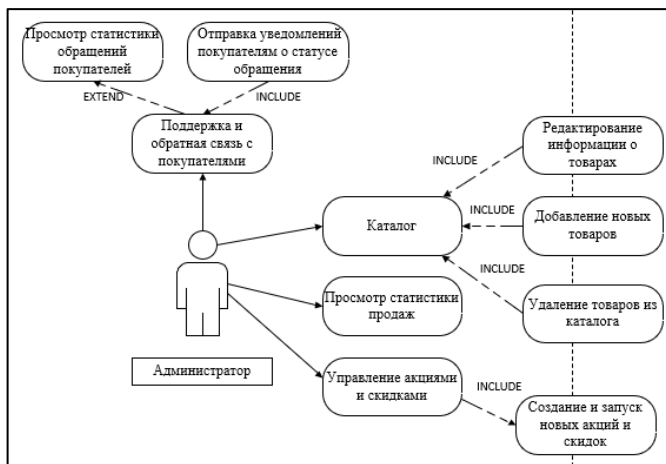


Рисунок 2. Диаграмма вариантов использования администратора

Администратор имеет возможность просмотра статистики обращений покупателей и отправки уведомлений о статусе обращения. Также он осуществляет поддержку и обратную связь с покупателями.

Он управляет каталогом, просматривает статистику продаж, управляет акциями и скидками, редактирует информацию о товарах, добавляет новые товары и удаляет товары из каталога. Администратор также ответственен за создание и запуск новых акций и скидок, обеспечивая эффективное функционирование сервиса для покупателей.

Вывод: на основе представленной диаграммы использования для процесса покупок и администрирования системы, будет разработана база данных, которая будет включать таблицы для хранения информации о пользователях, продуктах, корзинах, заказах, акциях, обращениях и статистике.

Список литературы:

1. Новиков Ф.А. Анализ и проектирование на UML. [Текст] / Ф.А. Новиков - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 448 с.
2. Автоматизированные системы управления ресурсами предприятия : учеб. пособие / Е. В. Кислицын, М. В. Панова, В. В. Городничев, Г. П. Бутко. – Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2021. - 201 с.

УДК 539.376

Ложкин Д.С.

Высший колледж ПГТУ «Политехник»

Научный руководитель:

Буканова Татьяна Сергеевна

доцент кафедры проектирования и производства электронно-вычислительных средств

Республика Марий Эл

Разработка интеллектуальной системы бронирования недвижимости

Актуальность. В наши дни создание системы бронирования недвижимости по-прежнему очень важно. С увеличением спроса на бронирование и покупку жилья в интернете важно улучшить процесс бронирования и удовлетворить потребности клиентов.

Методы исследования. В исследовании рассматривались нынешние подходы к созданию 3D-моделей на основе изображений и поиск улучшений в существующих системах бронирования недвижимости.

Новизна. Использование комплексного подхода к представлению объекта недвижимости с использованием интеллектуального модуля 3D моделирования, что сделает процесс бронирования более привлекательным и удобным.

Цель. Изучить и создать интеллектуальную систему бронирования недвижимости с использованием передовых методов 3D-моделирования, чтобы улучшить процесс бронирования недвижимости и сделать его более удобным для пользователей.

Задачи:

- 1) Провести оценку существующих систем бронирования недвижимости с целью выявления недостатков и возможностей для улучшения.

2) Изучить современные подходы к созданию 3D-моделей на основе изображений.

Результаты исследования: в процессе выполнения работы была создана первая часть интеллектуальной системы. Было решено использовать Visual Studio, интегрированную среду разработки, которая предлагает полный набор инструментов для написания, отладки и сборки кода, а также для дальнейшего изменения приложений.

В процессе разработки программного продукта была создана диаграмма вариантов использования. В этой диаграмме показано, как клиенты и сотрудники используют информационную систему (Рис. 1).



Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования.

Данная интеллектуальная система облегчает бронирование и покупку недвижимости, такой как офисы и квартиры. Документы, необходимые для подачи заявления, включают цену объекта, площадь, фотографии, местоположение, количество комнат и информацию о продаже или аренде объекта. Сотрудник проверяет заявление после его подачи на наличие орфографических ошибок, нецензурной лексики и фотографий. Если есть ошибки, заявление отправляется на переоформление, а если нет, сотрудник переходит к моделированию 3D модели. После завершения полной проверки сотрудник публикует объявление.

Клиент также может купить или арендовать недвижимость, используя фильтры, которые включают цену, площадь, местоположение, количество комнат и наличие 3D-модели. Он может взять кредит или ипотеку, если у него нет денег.

Главный результат. Разработка интеллектуальной системы бронирования недвижимости с использованием передовых технологий создания трехмерных моделей на основе изображений.

Выводы. Интеллектуальная система бронирования недвижимости, разработанная с использованием передовых методов создания 3D-моделей, представляет собой значительный прогресс в области недвижимости. Учитывая постоянный рост спроса на онлайн-бронирование жилья, эта система удовлетворяет жизненно важный спрос на современные и удобные инструменты для клиентов.

Список литературы:

1. Троелсен, Эндрю Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Эндрю Троелсен. - М.: Вильямс, 2015. - 486 с.
2. Диль Ольга, Забелин Леонид, Штейнбах Ольга, Компьютерная графика и 3D-моделирование, 2023, - 290 с.
3. Нужный А.М., Гребенникова Н.И., Барабанов В.Ф., Кремер О.Б. Воронеж, Разработка приложений на с# в среде VisualStudio, 2019.

УДК 004.04

Перешейн М.С.

Высший колледж ПГТУ «Политехник» направление
Информационные системы и программирование, гр. ИСиП-41

Научный руководитель:

к.т.н., доц.каф. ПиП ЭВС

Курасов П.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка информационной системы сети отелей

Актуальность исследования: Развитие технологий и цифровизация современного мира делают необходимым создание и совершенствование информационных систем для управления бизнесом. Разработка информационной системы сети отелей является актуальной темой, так как обеспечивает эффективное управление ресурсами, улучшает качество обслуживания гостей, повышает конкурентоспособность и прибыльность отелей.

Область исследования: Информатизация.

Предмет исследования: Бизнес-процесс.

Цель работы: разработать информационную систему сети отелей.

Задачи работы: изучить литературу по теме проекта, рассмотреть взаимодействие между различными составляющими информационной системы (MSSQL, VisualStudio), разработать программу для сети отелей. Результаты исследования: клиентская программа MSSQL представляет собой утилиту командной строки. Эта программа 293 подключается к серверу по сети. Команды, выполняемые сервером, обычно связаны с чтением и записью данных на жестком диске. SQL предназначен для манипуляции данными, которые хранятся в системах управления базами данных (СУБД). Microsoft VisualStudio (MS VS) 2017 — это интегрированная среда разработки с широкими возможностями для создания приложений для Windows, Android и iOS, а также современных веб-приложений и облачных служб. MS VS позволяет осуществлять проектирование программ, используя любые по размеру команды. Эта среда разработки предоставляет инструменты планирования для возможности внедрения методов последовательной разработки, а также для гибкого планирования.

В ходе работы была разработана Диаграмма вариантов использования (Рисунок 1) — это последовательность действий, которые система или другая сущность могут выполнять в процессе взаимодействия с актерами. В нашей диаграмме описана работа таких актеров как сотрудник, администратор и клиент.

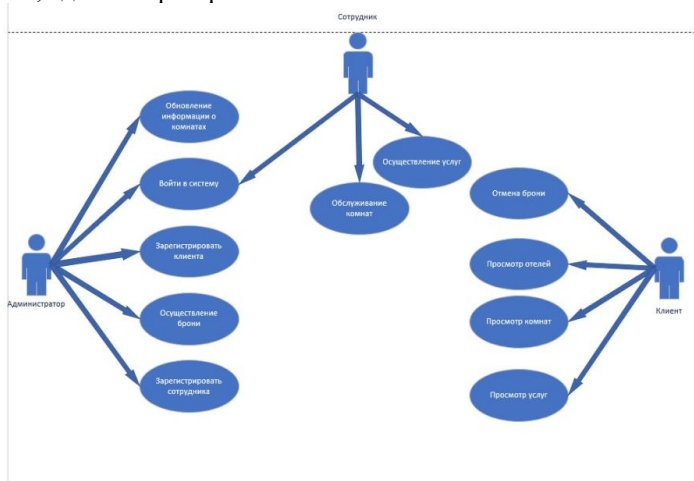


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

Также в ходе работы была разработана ER-Диаграмма существующей базы данных (Рисунок 2). Диаграмма показывает «Сущности» (Таблицы)

базы данных и связи между ними. На диаграмме представлены следующие сущности: Клиенты, Сотрудники, Отель, Бронь, Чек, Комната, Услуги.

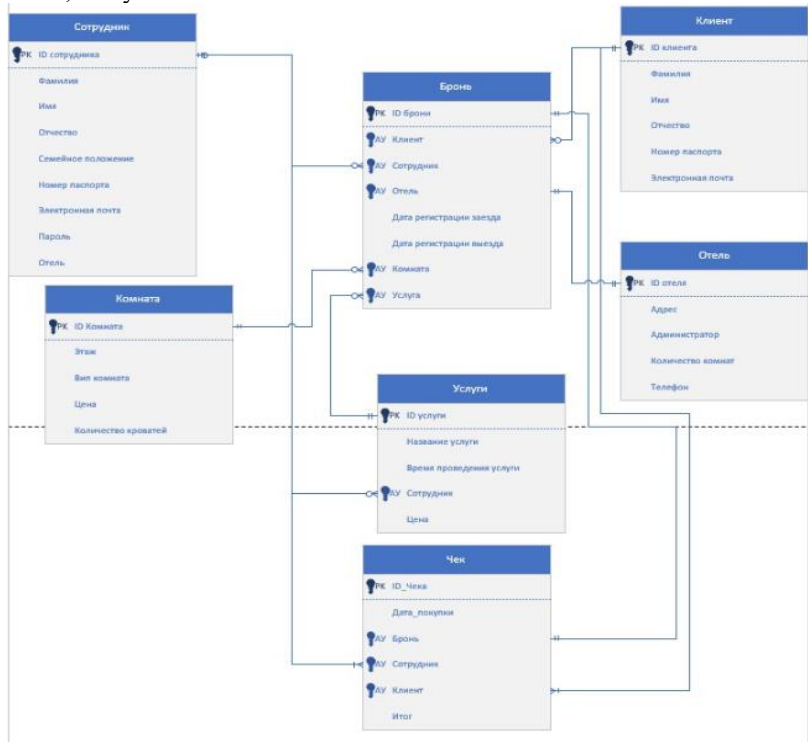


Рисунок 2. ER-Диаграмма

Разработка информационной системы сети отелей позволит улучшить качество сферы услуг и повысит прибыльность бизнеса отелей. Клиент звонит в один из предложенных отелей администратору, администратор в свою очередь предлагает клиенту на выбор этаж, комнату, услуги. Клиент выбирает из предложенных вариантов комнату и услуги после чего администратор должен узнать информацию о данных клиента (паспортные данные, электронная почта, номер телефона, ФИО), прибывании в отеле, после чего должен зарегистрировать дату заселения в отель. Администратор так же занимается регистрацией новых сотрудников в отеле. После получения ключей от комнаты и заселения, клиенту предоставляются все услуги, которые были приобретены и обязательное обслуживание номеров сотрудниками. По истечению срока

прибывания в отеле, клиент должен покинуть отель, сдать ключи, и администратор записывает дату выселения. Администратор способен видеть в программе уже забронированные комнаты во избежание непредвиденных заселений в уже заселенные номера.

Администратор способен видеть информацию исключительно того отеля, к которому он прикреплен, а именно клиентов этого отеля, его сотрудников и не способен увидеть ненужную информацию, которая способна замедлить работу администратора.

Внедрение информационной системы позволит решить следующие вопросы:

- Обеспечить возможность быстрой и удобной регистрации новых клиентов без использования физических носителей
- Избавиться от дублирования данных и своевременно обновлять информацию о комнатах и услугах.
- Упростить работу администраторов по управлению и распределению сотрудников
- Обеспечит расширяемость системы и бизнеса в будущем
- Подобное внедрение информационной системы в сферу отельного бизнеса даст толчок к развитию и повысит конкурентоспособность, что позволит этой сфере развиваться в разы быстрее.

Вывод: работая над проектом было изучено много технической литературы, проведен анализ предметной области, разработаны схемы базы данных и диаграммы системы, была разработана информационная система для сети отелей.

Список литературы:

1. Бедняк С. Г., Захарова О. И. Платформы и программные среды разработки информационных систем1: Учебное пособие Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. -138с
2. Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. С#. Основы программирования: учебное пособие для вузов Издательство "Лань", 2023. -232с
3. Мартыненко Т. В., Турупалов В. В., Андриевская Н. К. Основы визуального программирования в среде VISUAL STUDIO на базе С#: учебное пособие Издательство "Инфра-Инженерия", 2023. -232с

Подоплелова П.А., Петров А.А.

Школа № 10, школа, 9в класс, Йошкар-Ола
Политехнический лицей-интернат, 10а класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н. Гарипова Ю.Е., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Картографический тренажер «Геоугадайка»

Изучение географии в средней школе содержит темы по изучению картографии, что подразумевает знание стран и городов мира. Часто у учеников возникают трудности с заучиванием местонахождения городов. Картографический тренажер «Геоугадайка» повысит интерес к данным темам, а также будет способствовать улучшению образовательных результатов. Программа-тренажёр в игровой форме позволит закрепить свои знания географии, картографии, запомнить основную информацию о странах и городах.

Предметом исследования является геймификация в образовании. Цель состоит в повышении интереса к изучению географии в целом и картографии в частности среди учеников средней школы за счёт применения игровых технологий.

Задачи, решаемые в ходе исследования:

1. Разработать программу-тренажер для запоминания или проверки знаний по картографии.
2. Добавить возможность изучения флагов стран.
3. Дополнить программу игровыми механиками с реализацией рейтинга.
4. Выполнить исследования о влиянии применения тренажера на повышение интереса к изучению стран и городов учениками.

Методы исследования: наблюдение, социологический опрос, сравнение, эксперимент.

В ходе наблюдения за одноклассниками мы заметили, что уровень знаний в области географии, а также интерес к предмету невысоки. С другой стороны, каждую свободную минуту ученики проводят за играми. «Игра – это добровольное преодоление необязательных препятствий.» [1] Поэтому мы решили создать игру для изучения географии. Она состоит из следующих окон:

- 1) Стартовое окно, окно инициализации с возможностью регистрации и логинизации.

- 2) Окно рекордов для оценки прогресса.
- 3) Окно выбора одного из режимов («обучение», «английские названия», «флаги», «города»).
- 4) Игровое окно со случайной генерацией задания в зависимости от выбранного режима.

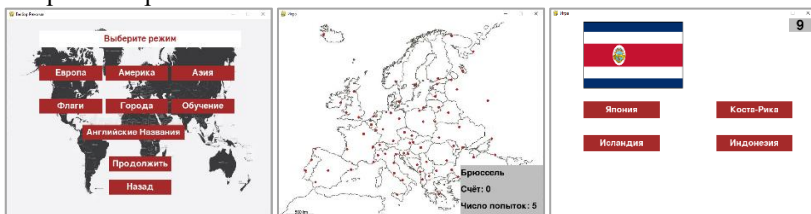


Рисунок 1. Примеры интерфейсов программы

Для оценки эффективности предложенного решения была разработана анкета для опроса учеников. Респондентам были представлены следующие вопросы по каждому режиму работы:

- 1) Оцените актуальность и полноту режима.
- 2) Оцените удобство и понятность интерфейса.
- 3) Оцените дизайн проекта.
- 4) Дайте общую оценку проекту.

В качестве критерия эффективности была применена метрика CSAT (Customer Satisfaction Score), которая помогает понять, насколько ученик доволен взаимодействием с образовательным продуктом. Для расчёта CSAT используют обратную связь от учащихся.

По результатам опроса была получена оценка 4,6 это показывает полезность создания и развития похожих игр, что способны не только подогревать интерес к получению знаний, но и затягиванию в саму игру.

Новизна решения в том, что похожих игр очень мало, и большинство связано с «угадыванием» флагов разных континентов, играть в такие игры очень сложно, потому что флаги «намешаны в одну кучу», а это только сильнее отталкивает.

Геймификация позволяет сделать процесс обучения более увлекательным. Игровой тренажер «Геоугадайка» улучшит знания учеников по географии, позволит тренировать реакцию и память. Также предоставляет возможности учителям для проведения игровых уроков.

Список литературы:

1. Макгонигал Д. «Реальность под вопросом. Почему игры делают нас лучше и как они могут изменить мир». – Манн, Иванов и Фербер, 2018 г. 384 с.

Садовин Д.А.

Высший колледж ПГТУ «Политехник» направление
Информационные системы и программирование, гр. ИСиП-41

Научный руководитель:

к.т.н., доц.каф. ПиП ЭВС

Курасов П.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка информационной системы фирмы по сборке ПК

Актуальность исследования. Развитие технологий и цифровизация современного мира делают необходимым создание и совершенствование информационных систем для управления бизнесом. Разработка информационной системы фирмы по сборке ПК является актуальной темой, так как обеспечивает эффективное управление ресурсами, улучшает качество продажи товара клиентам, повышает конкурентоспособность и прибыльность фирмы.

Область исследования: Информатизация

Предмет исследования: Бизнес-процесс

Цель работы: разработать информационную систему фирмы по сборке ПК

Задачи работы: изучить литературу по теме проекта, рассмотреть взаимодействие между различными составляющими информационной системы (MSSQL, VisualStudio), разработать программу для сети отелей. Результаты исследования: клиентская программа MSSQL представляет собой утилиту командной строки. Эта программа 293 подключается к серверу по сети. Команды, выполняемые сервером, обычно связаны с чтением и записью данных на жестком диске. SQL предназначен для манипуляции данными, которые хранятся в системах управления базами данных (СУБД). Microsoft VisualStudio (MS VS) 2017 — это интегрированная среда разработки с широкими возможностями для создания приложений для Windows, Android и iOS, а также современных веб-приложений и облачных служб. MS VS позволяет осуществлять проектирование программ, используя любые по размеру команды. Эта среда разработки предоставляет инструменты планирования для возможности внедрения методов последовательной разработки, а также для гибкого планирования.

В ходе работы была разработана Диаграмма вариантов использования (Рисунок 1) — это последовательность действий, которые система или

другая сущность могут выполнять в процессе взаимодействия с актерами. В нашей диаграмме описана работа таких актеров как технический специалист, администратор и клиент.

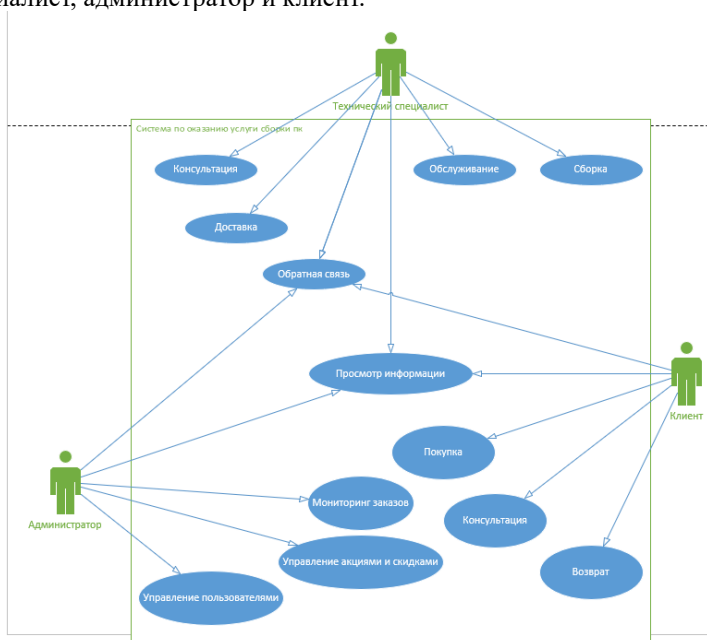


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

Также в ходе работы была разработана ER-Диаграмма существующей базы данных (Рисунок 2). Диаграмма показывает «Сущности» (Таблицы) базы данных и связи между ними. На диаграмме представлены следующие сущности: Сотрудник, Товар, Клиент, Услуги, Акция, Продажа.

Разработка информационной системы для фирмы предполагает существенное улучшение качества обслуживания и повышение эффективности бизнеса. Процесс работы с клиентом выглядит следующим образом:

Клиент связывается с фирмой, где с администратором обсуждаются его потребности в сборке ПК. Администратор предлагает клиенту различные варианты комплектующих и конфигураций ПК в соответствии с его требованиями и бюджетом. После выбора комплектации ПК, администратор получает информацию о клиенте, включая его контактные

данные, адрес доставки и предпочтительный способ оплаты. Далее регистрируется дата оформления заказа. После подтверждения заказа, клиент получает свой персонализированный заказ и услуги, предоставленные фирмой. В случае необходимости, клиент может обратиться за консультацией или гарантийным обслуживанием. По завершении процесса заказа, администратор регистрирует дату доставки и удостоверяется, что клиент полностью удовлетворен предоставленными услугами. Администратор системы имеет доступ только к информации, относящейся к заказам и клиентам фирмы, что позволяет ему эффективно управлять работой и избежать перегрузки информацией. Внедрение информационной системы решит следующие задачи: упрощение процесса заказа и сборки ПК, исключение дублирования данных, оптимизация работы администраторов, обеспечение гибкости и масштабируемости системы.

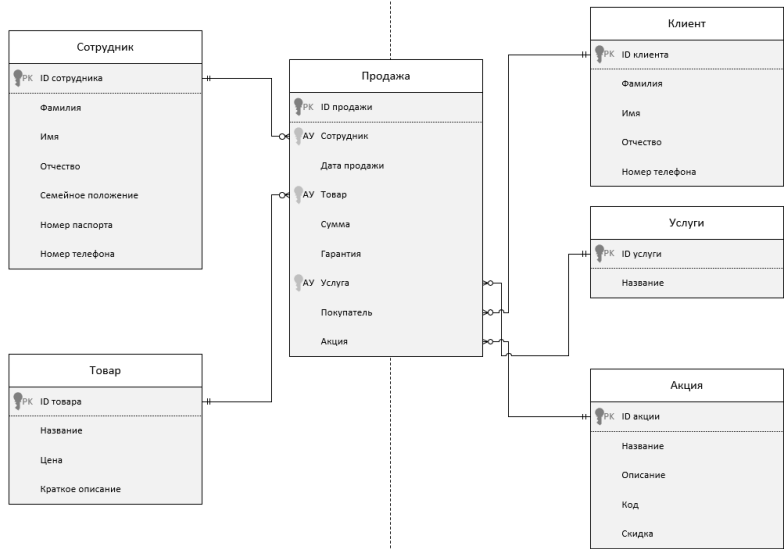


Рисунок 2. ER-Диаграмма

Вывод: работая над проектом было изучено много технической литературы, проведен анализ предметной области, разработаны схемы базы данных и диаграммы системы, была разработана информационная система для фирмы по сборке ПК.

Список литературы:

1. Макаров В.Л. "Информационные системы и технологии". - М.: ИНФРА-М, 2019. - 352 с.
2. Сергеева, И. В. Эксплуатационное обслуживание информационных систем: учебно-методическое пособие / И. В. Сергеева. — Москва: РУТ (МИИТ), 2019. — 46 с.
3. Трунилова, В. Н. Информационные технологии в работе оператора ЭВМ: учебно-методическое пособие / В. Н. Трунилова. — Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 185 с.

УДК 621.31

Саяпина З. И.

МБОУ СОШ 7 г. Йошкар-Олы, 6 "Б" класс

Научный руководитель: Старший преподаватель кафедры РТиС

Станкевич С. С.,

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Республика Марий Эл

Программно-аппаратный комплекс "Очиститель крыш от наледи и снега"

Актуальность. С ноября по март в России бывают и морозы, и обильные снегопады. Не безопасно ходить по тротуарам вдоль домов. Из-за обильного снегопада специальные работники не успевают очистить все крыши и поэтому мы часто видим таблички «Осторожно. Возможен сход наледи!». Чистка кровли в таких условиях — не простое дело, сопряжённое с серьёзными рисками. Я предлагаю создать робота, специально разработанного для очистки крыш от снега и льда с помощью нагревания.

Вот как он мог бы выглядеть:



Рисунок 1 – Внешний вид ПАК "Очиститель крыш от наледи и снега"

Конструкция: Робот имеет компактную и прочную конструкцию, позволяющую ему безопасно перемещаться по крыше. Он оснащен гусеничным ходом и дополнительными 8 ножками, оснащенные специальными присосками для обеспечения надежного сцепления с поверхностью. Эти ножки достаются только для обхождения препятствия и для фиксации ПАК.

Тепловые элементы: На его корпусе снизу размещены специальные тепловые элементы (инфракрасные излучатели). Они способны быстро нагревать поверхность снега и льда, что помогает им растаять и стекать с крыши.

Датчики безопасности: Робот оборудован различными датчиками для обнаружения препятствий, края крыши и других опасностей. Это позволяет ему избегать столкновений и работать безопасно даже на крутых или неровных поверхностях.

LDS (лазерный датчик расстояния). Он постоянно вращается со скоростью 300 об/мин для получения топографических данных вокруг самой машины. Снаружи лазерного датчика расстояния находится его защитная крышка.

Система управления с контроллером влажности/температуры DS-8C и аналоговыми датчиками температуры воздуха и влажности. Этот контроллер следит за атмосферными осадками и включает обогрев, когда начинает идти мокрый снег

Управление: Робот может быть управляемым оператором с земли с помощью специального пульта дистанционного управления или программно-управляемым с помощью заранее заданных маршрутов и алгоритмов.

Наличие обзорной видеокамеры для управления оператором – передача информации по Интернету.

Мониторинг: Встроенные датчики температуры и влажности позволяют роботу определять, когда поверхность крыши достаточно прогрета для эффективной очистки. Это помогает экономить энергию и повышает эффективность работы.

Энергопотребление: Для работы робота может использоваться и аккумуляторная батарея, и проводное питание.

Это обеспечивает ему возможность длительной работы без необходимости подзарядки или перезаправки.

Использование Пак для очистки крыши с видеокамерой имеет ряд преимуществ. Во-первых, это повышает безопасность работников, так как робот может выполнить задачу на высоте без риска для человеческой

жизни. Во-вторых, робот обеспечивает более качественную и равномерную очистку крыши благодаря точному контролю движений и доступу к труднодоступным местам.

Список литературы:

1. Исакова, А. Ф. Применение искусственного интеллекта / А. Ф. Исакова // Вестник современных исследований. - 2018. - № 9.3 (24) .- С. 261-262.
2. Никитин, В.С.. Технологии будущего [Текст]: отдельное издание / В.С. Никитин. – издательство: Техносфера, 2010. – 264 с.

УДК 539.376

Сержантова К.А.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.ИСиП-42
Научный руководитель:

к.т.н. доцент кафедры ПиП ЭВС Курасов П. А.
ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник»
Республика Марий Эл

Разработка информационной системы для кондитерской «Пончик»

Актуальность темы: в настоящее время значительное внимание уделяется автоматизации обработки информации через разработку ПО для информационных систем. Внедрение такого ПО в бизнес-процессы повышает производительность, экономит ресурсы, обеспечивает доступность, безопасность и надежность данных. Приложения с удобным интерфейсом улучшают работу с информацией. Эти принципы также важны для пекарни, что подтверждается разработкой информационной системы "База данных кондитерской" для регистратуры кондитерских согласно стандартам ГОСТ ЕСПД.

Цель работы: разработать информационную систему для кондитерской.

Задачи работы: изучить литературу по теме проекта, спроектировать и разработать программу для кондитерской.

Результаты исследования: для разработки информационной системы применялись приложения Microsoft Visual Studio и SQL Server Management Studio. Microsoft Visual Studio является творческой стартовой площадкой, которую можно использовать для редактирования, отладки и сборки кода, а также для публикации приложения. SQL Server Management Studio — это программа с графическим интерфейсом,

которая позволяет быстро и легко управлять базами данных, создавать пользователей, устанавливать разрешения для баз данных, создавать резервные копии и многое другое.

В ходе разработки программного продукта была создана диаграмма вариантов использования (Рисунок 1). В данной диаграмме показана связь между начальством, сотрудником и покупателем.

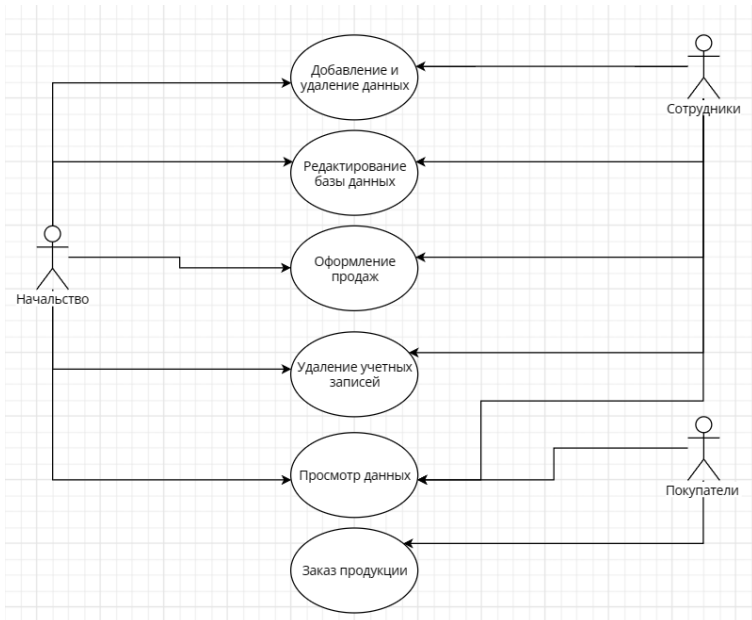


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования.

Также была разработана ER-диаграмма (Рисунок 2) базы данных, где показано, как разные «сущности» связаны между собой внутри системы. На диаграмме представлены следующие сущности: Ingredients (Ингредиенты), Menu (Меню), Zakaz (Данные заказа), User (Данные для входа пользователей), SotrUser (Данные для входа сотрудников), History (История заказов), Sotrudniki (Данные сотрудников).

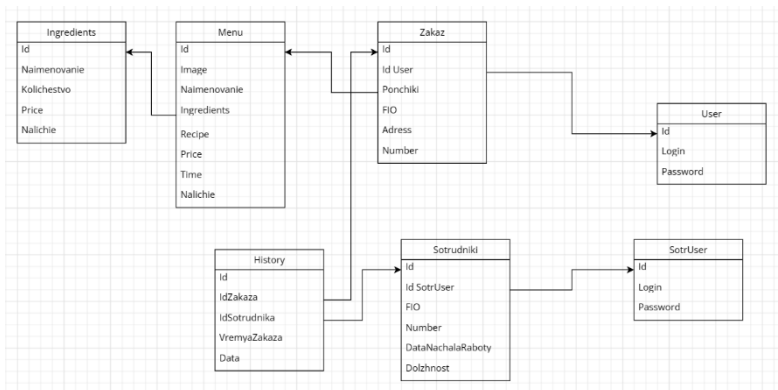


Рисунок 2. ER-диаграмма базы данных.



Рисунок 3. Главное окно формы.

Вывод: работая над проектом, было изучено много технической литературы, рассмотрены особенности SQL Server Management Studio и Microsoft Visual Studio, и с их помощью разработана информационная система кондитерской.

Список литературы:

1. Джон Шарп Microsoft Visual C#. Подробное руководство (2017)
2. Бен-Ган, Ицик Microsoft SQL Server 2012. Создание запросов. Учебный курс Microsoft (+ CD-ROM) / Ицик Бен-Ган , Деян Сарка , Рон Талмейдж. - Москва: Высшая школа, 2014. - 720 с.
3. Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 2-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2019. — 604 с.

Станкевич В. А.

МБОУ СОШ 7 г. Йошкар-Олы, 6 "Б" класс

Научный руководитель: Старший преподаватель кафедры РТиС

Станкевич С. С.,

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Республика Марий Эл

Программно-аппаратный комплекс "Домашний советник-визажист"

Существует несколько женских проблем 21-го века: сложно подобрать макияж под свой тип лица, а потом еще не «запороть» его в середине процесса; при смене имиджа получить именно то, что хочешь; накраситься в соответствии с дресс-кодом ожидаемого мероприятия; уметь «обыгрывать» свои недостатки и любить себя.

Предлагаю создать устройство со следующими функциями. *Сфотографировав Ваше лицо с учетом Ваших параметров либо конкретных запросов, он предложит Вам (и применит с помощью ИИ – выдаст на экран различные варианты Вашего лица):*

- Вечерний макияж/ утренний, свадебный, естественный...
- Подбор макияжа под форму лица; цвет глаз и оттенок кожи, цветовой гаммы нарядов и аксессуаров
- Разные решения макияжа на заданную тему. Например, корейский макияж, аниме-глаза и т.д.
- Подберет базовую основу конкретно для Вас
- Даст советы по нанесению макияжа: последовательность нанесения и набор инструментов
- Огромная база по уходу за кожей лица под тип кожи (сухая , жирная, комбинированный тип): маски, эпиляция, избавление от акне и мешков под глазами...
- Подбор прически под тип лица и под название прически
- - Выбор цвета волос
- Предлагать свои свежие идеи для клиента.

Структура ПАК:

- 1. Задняя крышка из анодированного алюминия (На матовом покрытии корпуса не видны отпечатки пальцев, так что корпус всегда выглядит чистым)
- 2. Рамка для увеличения жесткости корпуса (Также на ней размещается часть элементов конструкции: Super AMOLED дисплей, покрытый защитным стеклом - Gorilla Glass)

- ▶ 3. Емкостной сенсор прикосновений (тачскрин) интегрирован в дисплей (+ шлейф для подключения к материнской плате)
- ▶ 4. Материнская (основная) плата с процессором, графическим ускорителем и памятью.
- ▶ 5. Зеркальная поверхность экрана
- ▶ 6. Антенный усилитель
- ▶ 7. камера 64 Мп (фазовый автофокус в основном модуле, одинарная светодиодная вспышка).
- ▶ 8. Плата с разъемами для подключения зарядного устройства и межплатного шлейфа.
- ▶ 9. Крепления.
- ▶ 10. Светодиодная вспышка камеры.
- ▶ 11. Литий-полимерная батарея.
- ▶ 12. Антенна.
- ▶ 13. Шлейф кнопок громкости и включения.
- ▶ 14. Межплатный шлейф.
- ▶ 15. Антенный кабель.
- ▶ 16. Полимерная подставка с прорезиненными ножками
- ▶ 17. Винтики для крепежа.

Применение ИИ состоит в обработке изображений и последующих манипуляциях:

1. на полученной с камеры фотографии выделяется облик человека из всей фотографии
2. подбор соответствующих решений из базы по заданным параметрам
3. адаптация (наложение) выбранных решений под облик человека
4. + дополнительная функция – советы по запросу (имеется база данных; автоматически обновляется раз в полгода)

«Домашний советник-визажист» будет иметь следующие характеристики.

- ▶ Собственная база данных + выход в И-нет (Wi-Fi);
- ▶ Объем внутренней памяти 64 Гб;
- ▶ Возможность подключения флеш-карты до 256 Гб;
- ▶ Управление голосом (выбор функции);
- ▶ Наличие камеры (64 Мп, фазовый автофокус в основном модуле, одинарная светодиодная вспышка);
- ▶ Конфиденциальность информации (антивирусник);
- ▶ Сканер отпечатков пальцев для защиты (на боковой клавише);
- ▶ Компактный размер – зависит от требований заказчика (массовое производство: габариты как у планшета).

Рынок сбыта: домашнее использование, блогеры, салоны красоты и парикмахерские, развлекательный бизнес (отели, парк аттракционов, курорты, ТЦ...) колледжи курсов визажиста, магазины косметики.

Считаю, что данный проект возможно реализовать и он будет пользоваться большим спросом.

Список литературы:

1. Исакова, А. Ф. Применение искусственного интеллекта / А. Ф. Исакова // Вестник современных исследований. - 2018. - № 9.3 (24). - С. 261-262.

2. Никитин, В.С. Технологии будущего [Текст]: отдельное издание / В.С. Никитин. – издательство: Техносфера, 2010. – 264 с.

УДК 621.31

Токарев Г.М., Фадеев В.А., Домрачев С.Р.

Йошкар-Ола ГБОУ Республики Марий Эл Лицей "Мегатех"

Научный руководитель:

доцент Нехорошкова Л.Г., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Маркетплейс «Megga Price»

Маркетплейсы — это один из самых динамичных и перспективных сегментов рынка электронной торговли. В ближайшие годы мы можем ожидать дальнейшего роста аудитории и оборота маркетплейсов, развития инфраструктуры и сервисов для продавцов и покупателей, а также внедрения новых технологий и инноваций.

Цель проекта — разработать собственную торговую интернет-площадку, подготовленную для дальнейшего развития, с учетом актуальных потребностей рынка и предпочтений покупателей. Главные критерии — удобство и простота.

Задача проекта — при разработке платформы под маркетплейс, оценить как положительный, так и отрицательный опыт, описанный на различных Интернет-ресурсах. Так же изучить сайты и программы, для получения знаний о создании маркетплейса с нуля.

У любого маркетплейса две аудитории — те, кто продает, и те, кто покупает. Для его работы необходимо создавать множество бизнес-процессов с нуля, а также продумать работу сайта-агрегатора, чтобы торговая площадка была интересна и покупателям, и поставщикам. В любом маркетплейсе разрабатывается две части под названиями

«фронтенд» (разработка пользовательских функций и интерфейса) и «бэкенд» (логика работы сайта, скрытая от пользователя. Именно там происходит то, что можно назвать работой сайта). Наша команда взяла на себя начальный этап — создание сайта. В дальнейшем, предположительно, должны включиться в развитие платформы маркетологи, рекламщики, юристы и т.д.

Важным составляющим при разработке маркетплейса является дизайн, при разработке которого мы использовали различные психологические приемы, такие как цвет или расположение картинок.

Разработчиками использовались:

- Редактор Figma
- Редактор кода Visual Studio Code
- HTML, JavaScript, CSS
- Препроцессор SCSS
- Методология «БЭМ»
- Библиотека Bootstrap
- Таск-менеджер Gulp
- PHP
- Хостинг link-host

Для того, чтобы успешно конкурировать на рынке маркетплейсов, продавцам и покупателям необходимо постоянно изучать новые тренды и перспективы, а также адаптироваться к изменяющимся условиям и потребностям.

Нашей командой была представлена рабочая версия платформы для организации маркетплейса. В процессе создания, мы изучили большое количество информации, обучающих сайтов и постарались применить все полученные знания, учесть опыт и ошибки в создании подобных платформ у других людей. В целом результаты были достигнуты. Но учитывая тот факт, что в настоящее время маркетплейсы — это не только площадки для торговли, но и платформы для общения, обучения и развлечения, то можно сказать, что наша работа — это базовая начальная модель, с выдержанной основной дизайнерской концепцией, но требующая дальнейшей работы в направлении конкурентоспособности и уникальности.

Список литературы:

1. <https://itbb.ru>
2. <https://lpgenerator.ru>
3. <https://optimalgroup.ru>
4. <https://www.cossa.ru>
5. <https://7sait.spb.ru>

6. <https://mywebsupport.ru>
7. <https://pikabu.ru>
8. <https://secrets.tinkoff.ru>
9. <https://vc.ru>
10. <https://adpass.ru>
11. <https://f-skills.ru>
12. <https://habr.com>

УДК 539.376

Яранцев Д.М.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.ИСиП-42
Научный руководитель:

**к.т.н. доцент кафедры ПиП ЭВС Курасов П. А. ФГБОУ ВО
«ПГТУ» Высший колледж «Политехник»
Республика Марий Эл**

Разработка информационной системы сети услуги автосервиса

Актуальность темы исследования: компании, работающие в сфере диагностики и ремонта автомобилей, существуют в условиях жесткой конкуренции. Чтобы повысить свою конкурентоспособность, большинство компаний используют в своих бизнес-процессах информационные системы.

В связи с этим особую важность приобретает решение проблемы, эффективного управления заказами в автосервисах. Формирование информационных систем в управлении предприятием является одним из основных факторов повышения его эффективности. Особое значение имеет решение проблем, связанных с формированием информационных систем в управлении предприятием. Особый интерес представляет решение проблем, связанных с формированием информационных систем управления предприятием, что является одним из основных факторов повышения эффективности функционирования управления предприятием в рыночных условиях хозяйствования.

Цель работы: разработать информационную систему сети Услуги автосервиса.

Задачи работы: изучить литературу по теме проекта и разработать программу для сети Услуги автосервиса.

Результаты исследования: для разработки информационной системы применялись приложения Microsoft Visual Studio и SQL Server

Management Studio. Microsoft Visual Studio— это кросс-платформенный редактор кода от компании Microsoft, разработанный на базе фреймворка Electron. С его помощью можно разрабатывать кросс-платформенные десктопные приложения, используя веб-технологии. Среда SQL Server Management Studio – это основной, стандартный и полнофункциональный инструмент для работы с Microsoft SQL Server, разработанный компанией Microsoft, который предназначен как для разработчиков, так и для администраторов SQL Server.

В ходе разработки программного продукта была создана диаграмма вариантов использования (Рисунок 1). Система позволяет работать следующим пользователям: руководителю, сотруднику и клиенту.

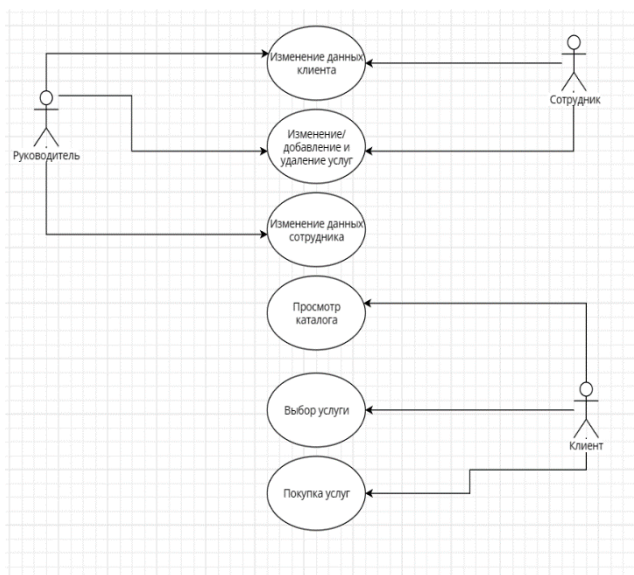


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

Также была разработана ER-диаграмма (Рисунок 2) базы данных, где показано, как разные «сущности» связаны между собой внутри системы. В нашей ER-Диаграмме описаны взаимодействие таких сущностей как Услуги, Клиенты, Заказы и Сотрудники.

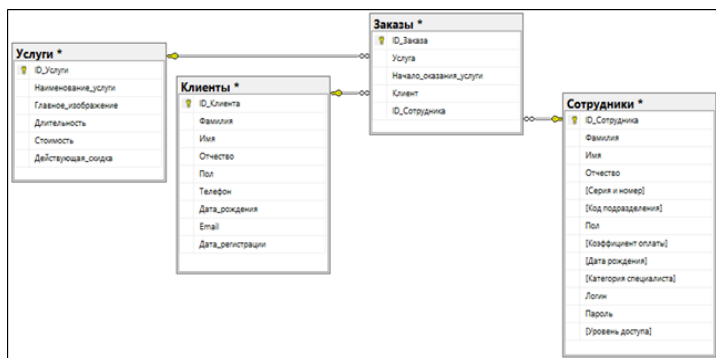


Рисунок 2. ER-диаграмма базы данных

Список литературы:

1. Гохберг, Г. С. Информационные технологии: учебник / Г.С. Гохберг, А. В. Зафиевский, А. А. Короткин. – М. Академия, 2010. – 207 с.
2. Троелсен, Эндрю Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Эндрю Троелсен. - М.: Вильямс, 2015. - 486 с.
3. Бен-Ган, Ицик Microsoft SQL Server 2012. Создание запросов. Учебный курс Microsoft (+ CD-ROM) / Ицик Бен-Ган , Деян Сарка , Рон Талмейдж. - Москва: Высшая школа, 2014. - 720 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО	3
МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ	5
Бахтина В. Ф.	5
Задачи на работу	5
Безденежных М. М.	7
Свойства круглого треугольника	7
Васильев К. Ю.	9
Приемы быстрого счета в математике	9
Васильева М. А.	10
Математика в программировании	10
Ведерникова А. Н.	12
Арифметика изображений	12
Дождикова В. А.	14
Моя школа в координатах	14
Емельянова Т. Ю.	16
Математика в айкидо	16
Кажаева Д. И.	18
Признаки делимости натуральных чисел	18
Кейль Я. В.	20
Палиндромы и репьюниты	20
Козлова С. А.	22
Задачи нахождения оптимального маршрута	22
Копрова А. М.	25
Методика решения задач с параметром	25
Кропотова Ю. А.	27
Устные способы решения квадратных уравнений	27
Кулалаев Д. И.	29
Алгоритм Дейкстры	29
Кутюков М. А.	31
Невозможные фигуры	31
Михадаров А. Г.	33
Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений функций	33
Михайлов Р. В.	35
Бимедианы четырёхугольника. Теорема Вариньона	35
Молотков Г. Ф.	37
Экстремальные задачи по геометрии	37
Мошкина Е. А.	39

Квадрат Пирсона в задачах на смеси и сплавы	39
Мухина М. А.	41
Уравнения и неравенства с аркфункциями	41
Начвин Р. А.	43
Зависимость между полной учетной стоимостью основных фондов и инвестициями в основной капитал субъектов ПФО при помощи метода наименьших квадратов в 2023 г.	43
Николаева С. А.	45
Производная – как скорость протекания процесса	45
Пахмутова А. И.	47
Шахматы и математика	47
Петухов А. А.	50
Методы решения логических задач	50
Плетнева П. В.	52
История Республики Марий Эл в играх и задачах	52
Решетников К. А.	54
Четвертое измерение	54
Рябинина Е. А., Фищенко Л. И.	56
Способ построения линии второго порядка по трём точкам, заданным на плоскости	56
Садовин А. Ю.	58
Математика в жизни кота	58
Сластников Е. К.	60
Числа Фибоначчи	60
Смирнова Э. В.	62
Математика в собаководстве	62
Соболева У. Ф.	63
Секреты быстрого счета	63
Соколова З. С.	65
Задачи на движение	65
Степанова К. А., Смолина Д. С.	67
Функция – обратная пропорциональность, ее применение в технике	67
Стяжкина Д. Н.	69
Математика и криптография	69
Сусанина А. Э.	71
Геометрия на клетчатой бумаге. Формула Пика	71
Тарасова А. Р., Александрова К. Ю.	74
Математика в биологии	74
Усков Р. А.	76
Циклоида – удивительная кривая	76

Чащина К. В.	78
Нестандартные методы решения логарифмических уравнений и неравенств	78
Шаймарданова М. Д.	80
Геометрические иллюзии	80
Яковлев Я. А.	82
Задачи оптимизации производства товаров или услуг	82
ФИЗИКА ВОКРУГ НАС	85
Агашкин А.А.	85
Сигнализация с датчиком движения своими руками	85
Антонюк А.Д.	87
Автоматизированная машина для посадки леса	87
Атлашкина Н.А., Сазонов Д.А.	88
ВАХ и зависимость силы тока от температуры при обратном подключении диодов	88
Ахмедзянов И. И., Михеев А. Д.	89
Нахождение удельной теплоёмкости картофеля	89
Бирюков Е.	93
Вязкость жидкости	93
Бокова А.Ю.	96
Капельница Кельвина	96
Бусыгина А.А.	98
Выращивание кристаллов	98
Василенко Е.В.	100
Природа сил в природе	100
Васянкин А.Н.	105
Способы снижения шумового загрязнения города Йошкар-Ола	105
Видякин А. А., Прохоров Н.А.	108
Аккумуляторы: их виды и принцип работы	108
Воронцова В. А.	110
Катушка Тесла	110
Вотяков Г. Д.	112
Исследование принципа работы униполярного двигателя	112
Громов И.Н.	114
Аэродинамические силы, действующие на крыло	114
Демаков Р.	116
Шаровая молния	116
Дмитриева Д.Д.	118
Почему к лыжам прилипает снег	118
Казаков А. А.	120

Исследование способов уменьшения пульсаций блоков питания	120
Кажаева А.	124
Равновесие и человек.....	124
Коновалов С. Н.	127
Законы Кирхгофа в электрической цепи	127
Короткова В. А.	129
Плавание тел	129
Короткова Н. А.	131
Двухцилиндровый магнитный двигатель, как источник энергии	131
Куклин А. А.	132
Как появляется гроза	132
Лебедев А.	134
История физики	134
Лоскутова А.А.	135
Аналоговые фотоаппараты	135
Михайлова А.	137
Телескопы будущего	137
Мухамадеева Л. Р.	139
Определение характеристик механической колебательной системы с одной степенью свободы.....	139
Носова Е.	142
Влияние наушников на здоровье человека.....	142
Разживина М.	144
Существование центробежной силы – реальность или ложь.	144
Пушков С. Е.	146
Поляризованный свет	146
Унженин Д.И.	148
Динамик.....	148
Устюгов М. А.	151
Электролиз и его применимость	151
Ханнанов Ф.	153
Бумажная авиация и опыты с ней.....	153
Хохлова В.М.	155
Эра композитов.....	155

МАШИНОСТРОЕНИЕ, ЭНЕРГЕТИКА, ТРАНСПОРТ

БУДУЩЕГО158

Антонюк А.Д.	158
Автоматизированная машина для посадки леса	158
Багаутдинов Э.И.	161
Гидростатический парадокс и его использование в быту	161

Белоусов А.А.	163
3D-печать в торговле запчастями для автомобилей	163
Бургасова А. А.	165
Изучение затрат времени на вскипание жидкости	165
Голушко В. Е.	167
Современные защитные покрытия магистральных нефтепроводов	167
Грязина А. В.	169
Новый взгляд на строительный мусор	169
Долгушев А. С.	170
Возможность улучшение безопасности экологии при ремонте нефтепровода	170
Домнин Н. В.	171
Дошиповка зимних шин	171
Извозчиков Д. А., Извозчиков С. А.	173
Изготовление и первичное обучение управлению беспилотным летательными аппаратами в раннем школьном возрасте	173
Иванов М. Е.	174
Диагностирование автомобильных реле	174
Кузьмин Д. С.	176
Проект животноводческой фермы на 250 голов КРС с разработкой энергообеспечения производственного процесса	176
Романов К. И.	178
Мониторинг нефтегазопроводов с помощью беспилотных летательных аппаратов	178
Лысенко С. И.	180
Автоматизация нефтеперекачивающих станций	180
Максимова Е. А.	182
Альтернативные источники топлива для автомобилей	182
Орлов П. И.	184
Перепрофилирование магистрального нефтепровода под перекачку дизельного топлива	184
Корсаков Д., Пугачев К.	186
Способы передвижения в космосе	186
Сидукова Д. Ю.	188
Электромобили в России: преодоление климатических и географических вызовов	188
Смирнов А. А.	190
Сборка мотоцикла и изучение его составляющей	190
Сютова К. Н.	192
Исследование влияния экзоскелета на человека	192

РОБОТОТЕХНИКА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ	194
Витчуков Н. Н.	194
Перспективы применения машинного обучения в современном мире	194
Григорьев Н. А.	196
Учебная модель спутника Cubesat	196
Егошин А. А.	198
Программирование управляющего модуля модели квадрокоптера в симуляторе Webots	198
Калачева Е. А., Волков В. С., Корчажкин Я. А., Горячкин В. А., Колесников Д. Н.	202
Разработка экспериментального образца автоматического выращивания микрозелени	202
Капралов М. А.	204
Видеоигры: развлечение или серьёзное занятие?	204
Кучергин М. Г., Терехович И. Н.	207
Создание робота андроида для учебных целей и мероприятий	207
Мальцева Е. К.	210
Устройство для чистки маркерной доски	210
Порядин П. С., Зверев Е. И., Пушкин М. Д.	214
Разработка браузерной игры про космос	214
Синельникова Е. А.	217
Разработка лабораторного стенда для исследования примесей воздуха	217
Смоленцев Д. А.	219
Антивирусная защита смартфонов системы Android	219
Хусаинов А. В.	222
Модернизация программного обеспечения «Мобильное приложение для учащихся "Бауманский"»	222
Цыгин М. Л.	224
Интерактивное информационное табло или smart зеркало	224
Чулков М. Н.	226
Разработка 3D моделей	226
Щёголева А. А.	231
Умный террариум для лягушек гименохирус	231
Ямалиев Т. М.	233
Аниматроника: создание робота	233
АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	236
Актуганов А. О.	236

Искусственный интеллект в архитектуре	236
Глушков А. И.	238
Почему море соленое?	238
Кабанов И. Д.	240
Инновационная остановка общественного транспорта	240
Клюева М. А.	241
Исследование интенсивности движения на пересечении ул. Рудницкого и ул. Некрасова города Яранск Кировской области	241
Краев А. С., Лапин А. Ю.	245
Арыки для сохранения дорог	245
Кузьмина Ю. П.	247
Храмы Чувашии – живая история	247
Наумов Ф. П.	249
Сооружение «Растущий мост» для решения проблем населения в труднодоступных местах	249
Попёнова В. Л.	252
В прошлое по ступенькам старых лестниц Йошкар-Олы	252
Роженцова М. В.	254
Влияние архитектурных решений в образовательной среде	254
Соколова Д. М.	255
Проект благоустройства территории на месте заброшенного здания ..	255
Стрельникова А. А.	256
Архитектурное оформление моста для пешеходов в технике «тенсегрители»	256

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО259

Бердников К. Д., Холушков В. Р.	259
Концепция телекоммуникационной системы " Умный дом"	259
Бобров Д. Н.	261
Разработка информационной системы резервирования коворкинг-центра	261
Борякова М. Д., Королев Д. А.	264
Дубликаторы домофонных ключей	264
Ефимов И. Д.	266
Разработка интеллектуальной системы обувного магазина	266
Ефремов М. А.	268
Разработка информационной системы для составления расписания учебного заведения	268
Казаков А. А.	271

Исследование способов уменьшения пульсаций блоков питания	271
Ковешников А. В.	274
Шахматы из эпоксидной смолы со светящимся полем	274
Кузикина А. В.	276
Человек и нейросеть	276
Кузнецов М. А.	277
Разработка интерактивной системы магазина автозапчастей.....	277
Ложкин Д. С.	280
Разработка интеллектуальной системы бронирования недвижимости	280
Перешеин М. С.	282
Разработка информационной системы сети отелей	282
Подоплелова П. А., Петров А. А.	286
Картографический тренажер «Геоугадайка»	286
Садовин Д. А.	288
Разработка информационной системы фирмы по сборке ПК.....	288
Саяпина З. И.	291
Программно-аппаратный комплекс "Очиститель крыш от наледи и снега"	291
.....	291
Сержантова К. А.	293
Разработка информационной системы для кондитерской «Пончик» ...	293
Станкевич В. А.	296
Программно-аппаратный комплекс "Домашний советник-визажист" .	296
Токарев Г. М., Фадеев В. А., Домрачев С. Р.	298
Маркетплейс «Megga Price».....	298
Яранцев Д. М.	300
Разработка информационной системы сети услуги автосервиса	300
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	303

Научное издание

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Материалы
XII Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 13 апреля 2024 г.

Часть 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Отв. за выпуск *П.А. Нехорошков*

Издается в авторской редакции

Техническая подготовка материалов: Ю.А. Гилёва

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3