МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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
V Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 18 февраля 2017 г.

Часть 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Йошкар-Ола
2017

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; *Грунин Ю.Б.*, д-р хим. наук, профессор; *Масленников А.С.,* канд. физ.- мат. наук, доцент*; Белогусев В.Н.,* канд. техн. наук, доцент; *Рябова Н.В.*, д-р физ.-мат. наук, профессор; *Зуев А.В.*, канд. техн. наук, доцент; *Евдокимов А.О.*, канд. техн. наук, доцент; *Сидоркина И.Г.*, д-р техн. наук, профессор; *Мясников В.И.*, канд. техн. наук, доцент; *Бородин А.В.*, канд. техн. наук, профессор; *Хинканин А.П.*, канд. техн. наук, доцент.

М 74 **Мой первый шаг в науку**: материалы V Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 18 февраля 2017 г.): в 3 ч. / отв. ред. Д.В. Иванов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. ISBN 978-5-8158-1356-4
Ч. 1. Фундаментальные науки. Информатика. Техника. – 309 с. – ISBN 978-5-8158-1357-1

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

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-8158-1357-1 (ч.1)
ISBN 978-5-8158-1356-4

© Поволжский государственный технологический университет, 2017

Слово ректора ПГТУ

Дорогие друзья – учащиеся школ, техникумов и колледжей! 18 февраля 2017 года на базе ПГТУ в пятый раз проходил Поволжский научно-образовательный форум школьников «Мой первый шаг в науку», собравший более 500 участников из Республики Марий Эл и из-за ее пределов.

Главная цель форума – как можно раньше привлечь самых талантливых и креативных из вас к интеллектуальному творчеству, изобретательству, поискам нестандартных решений, чтобы вы впоследствии смогли продолжить свои научные исследования во время учебы в вузе и в профессиональной деятельности.

Сегодня всё более популярным становится выражение – наука начинается со школьной парты! Возрождение страны невозможно без молодых, талантливых, амбициозных специалистов, способных генерировать инновационные идеи и воплощать их в жизнь! И мы стараемся воспитать в своих студентах желание творить, искать и созидать.

Сегодня получить хорошее образование – важнейшая задача каждого человека, но успешно окончить школу и даже вуз – это лишь начало пути. Чтобы быть успешным в жизни, необходимо постоянно совершенствоваться, расширять кругозор, осваивать новые горизонты.

Участие в нашем форуме развивает навыки для решения творческих задач, в том числе изобретательских, формирует нестандартный стиль мышления. А это – необходимые составляющие успеха в будущей профессии.

Форум дает вам прекрасный шанс показать свои достижения, научиться отстаивать свою точку зрения, проявить ха-

рактер, уже в столь юном возрасте получить первую научную публикацию по результатам ваших исследований!

Тематика 19 секций форума весьма разнообразна: от классических наук – математики, физики, химии, механики – до новейших достижений в области наноэлектроники и информационных технологий. Обсуждались на форуме также вопросы экологии, культуры, экономики, психологии и истории. В данной книге представлены следующие секции: «Математика в нашей жизни», «Физика вокруг нас», «Наноматериалы, нетрадиционная энергетика, альтернативный транспорт, машиностроение», «Искусственный интеллект, наноэлектроника, мобильная связь, цифровое телевидение – технологии будущего», «Информатика и информационные технологии», «Архитектура и строительство».

Оргкомитет выражает искреннюю благодарность руководителям секций и всем, кто участвовал в организации и проведении данного мероприятия. Особая признательность учителям и родителям: без их помощи и поддержки успехи юных исследователей были бы невозможны.

Дорогие ребята, благодарим вас за участие в V Поволжском научно-образовательном форуме школьников «Мой первый шаг в науку», желаем вам творческих успехов, новых открытий, оптимизма, энергии, уверенности в своих силах и ждем вас в 2018 году на VI Форуме!

Ректор Поволжского государственного технологического университета
В.Е. Шебашев

1. МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

УДК 512.13

Андреев Г.А., Амбарян Г.О.
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», группа 10-1,
г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель математики Завалишина Е.Ю.,
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой»,
ст. преподаватель Шагидуллин Н.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МЕТОД ОБЛАСТЕЙ В РЕШЕНИИ НЕРАВЕНСТВ

Изучение многих физических процессов и геометрических закономерностей приводит к решению уравнений и неравенств, содержащих параметр. К сожалению, школьный курс не позволяет ученикам в полной мере овладеть знаниями для решения задач с параметрами. Между тем, задания такого плана встречаются во всех вариантах ЕГЭ. Также такие задания могут поставить ученика в тупик, непривычной формулировкой вопроса. Задания с параметрами полезны не только для общего развития, но и для умения продемонстрировать понимание цели выполняемых действий. Ученик, умеющий решать задачи с параметрами, отличается аккуратностью, внимательностью и логичностью мышления.

Целью данной работы было исследование возможности применения метода областей, как более рационального, при решении задач с параметрами.

Для успешного исследования многих задач повышенной трудности, нужно уметь строить не только графики функций, но и изображать на плоскости множества точек, координаты которых удовлетворяют заданным уравнениям, неравенствам или их системам. Эффективно строить на координатной плоскости такие множества позволяет метод областей, который является одним из частных случаев функционально-графического метода. Идея метода областей заключается в том, что решение задачи в исходной области сводится к решению ее или совокупности более простых задач в каждой из областей, их которых составляется исходная область. Применение метода областей при решении нера-

венств с параметрами во многом аналогично применению метода интервалов для решения неравенств с одной переменной.

Рассмотрим неравенство:

$$P(x,a) > 0 \quad (P(x,a) < 0),$$

где $P(x,a)$ – функция, аргументами которой являются переменная x и параметр a.

Пусть уравнение

$$P(x,a) = 0$$

определяет некоторые линии на координатной плоскости.

Разобьем этими линиями координатную плоскость на конечное число областей, ограниченных линиями $P(x,a) = 0$.

В каждой из полученных областей функция $P(x, a)$ отлична от нуля, так как точки, в которых $P(x,a) = 0$ принадлежат границе этих областей.

Справедлива теорема.

В каждой из областей, на которые линии $P(x,a) = 0$ делят координатную плоскость, функция $P(x,a)$ сохраняет свой знак.

Таким образом, решение неравенства – множество всех пар чисел (x, a), при которых неравенство выполняется, образует совокупность (объединение) тех областей, в которых значение функции $P(x,a)$ положительно (отрицательно).

Часто при решении заданий с параметрами решение аналитическим способом является очень длинным и не всегда рациональным, тогда как решение этого задания методом областей значительно упрощает выкладки и дает возможность наглядно увидеть его решение.

Список литературы

1. Денищева, Л.О. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ. Математика / Л.О. Денищева, Ю.А. Глазков, К.А. Краснянская. – М.: Интеллект-Центр, 2005. – 224 с.

2. Семенко Е.А. Готовимся к ЕГЭ по математике / Е.А. Семенко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 136 с.

УДК 51-74

Ахметов Д.Ф., Кириллов Д.Р.
МБОУ «СОШ №24», 7а класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Ахметов Ф.Г., МБОУ «СОШ №24»
Республика Марий Эл

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ И УРАВНЕНИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Более 90% лесных пожаров происходит по вине человека. Разведение костров в сухих лесах и торфяниках является основной причиной пожаров. Следовательно, чем чаще будем задумываться об этом, тем серьезнее будем относиться к вопросам сохранения природы.

Знания, полученные на уроках математики, как правило, остаются на подсознательном уровне в течение всей жизни. Таким образом, решая задачи экологического содержания, понимаем важность сохранения окружающей нас среды. Исходя из вышенаписанного, возникает **проблема исследования:** можно ли, используя математический аппарат, разрабатывать графические объекты экологической направленности? Рассмотрим решение данной проблемы на примере создания графического объекта «Сохраним природу!» с использованием графиков математических функций и уравнений и языков программирования.

Таким образом, **целью работы является** разработка графического объекта экологической направленности с использованием системы графиков функций и уравнений в нескольких системах программирования.

Задачи:

– смоделировать графический объект и проанализировать систему возможных графиков функций для его создания;

– рассмотреть системы и языки программирования для создания разработанной модели;

– создать графический объект «Сохраним природу!» в рассмотренных системах.

Ход работы.

Нами был смоделирован графический объект, который представлен на рис. 1. Для его построения были рассмотрены свойства и графики следующих функций: $y = kx + b$, $y = f(x + l) + m$, $y = k|x + m| + l$, уравнения окружности $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$. Кроме этого опреде-

лены области определения функций, например: $y = \frac{3}{4}x - 7,\ x \in [4; 8]$, изучены свойства и введены более сложные функции, в частности, кусочные функции, например:

$$y = \begin{cases} -4|x + 6| - 1; & x \in [-7; -5]; \\ |x + 6| - 6; x \in [-9; -7] \cup [-5; -3]. \end{cases}$$

Следующим этапом работы было изучение и введение функций для создания графиков с помощью языка программирования Basic в системе Graph. При введении функций были изучены правила записи математических выражений «в строку», например, $(x + 20)^2 + (y + 18)^2 = 1$, $-18 \le y \le -17$; $f(x) = -4 * abs(x + 6) - 1; -7 \le x \le -5$. При работе в графическом редакторе языка программирования Basic (рис. 2) использовались такие команды, как: CIRCLE, LINE, PAINT и т.д.

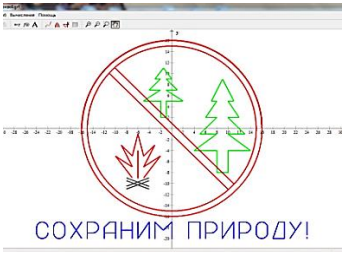


Рис. 1. Изображение, созданное с помощью введения функций и уравнений в программе Graph.

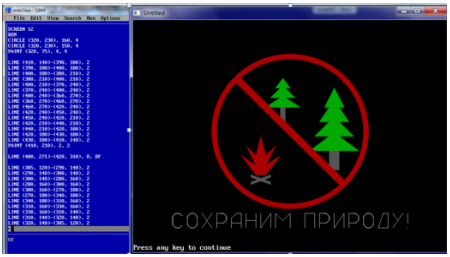


Рис. 2. Изображение, созданное в графическом режиме языка *программирования* Basic. Слева-экран ввода формул, справа-экран вывода.

Таким образом, в работе показано, как можно разрабатывать графические объекты экологической направленности, используя методы моделирования, математический аппарат и языки программирования. Создавая подобные объекты, видим не только красоту математики и ее практическую направленность, но и в подсознании остается понимание важности сохранения окружающей нас природы, в чем и есть новизна данного исследования.

УДК 51

Братухин И.Г.
МОУ «Оршанская СОШ», 6Б класс, п. Оршанка
Научный руководитель:
учитель математики Пуртова Е.Д., МОУ «Оршанская СОШ»
Республика Марий Эл

КАК ИЗМЕРИТЬ РАДИУС ЗЕМЛИ

Рассматриваются теоретические и практические способы измерения радиуса Земли.

Если Земля имеет форму шара, значит, можно ее измерить, т.е. измерить диаметр шара, радиус шара, радиус Земли.

Цель работы – узнать способы вычисления размеров Земли, в частности, радиуса Земли.

На уроках географии учащиеся знакомятся с моделью Земли, узнают, что Земля – шар, на уроках математики изучают радиус шара. Земля – шар, а каждый шар имеет радиус, значит, Земля имеет радиус. Измерение радиуса земли – это прикладная математика.

Земля большая и линейкой ее не измерить. Возможно, существуют способы измерения размеров Земли, которые позволяют вычислить радиус Земли.

Гипотеза: существуют способы измерения радиуса Земли.

Методы исследования: анализ научной литературы по данной теме, видеоматериалов, интернет ресурсов; систематизация и обобщение полученной информации; проектирование и конструирование моделей изучаемых объектов, проведение необходимых замеров, анализ полученных данных.

Объект исследования: радиус Земли.

Предмет исследования: вычисление радиуса Земли по карте и глобусу.

Предметная область: математика и география.

Еще древние египтяне заметили, что во время летнего солнцестояния Солнце освещает дно глубоких колодцев в Сиене (ныне Асуан), а в Александрии – нет. У Эратосфена Киренского (276 год до н. э. –194 год до н. э.) появилась гениальная идея – использовать этот факт для измерения окружности и радиуса Земли. Василий Яковлевич Струве, учитывая неровности Земли, нашел способ измерения радиуса Земли, который впоследствии был использован в промышленном направлении, и называется он триангуляционным.

Уменьшенным подобием Земли, ее миниатюрной моделью является глобус. Для определения расстояния на глобусе надо ниткой или полоской бумаги измерить расстояние между заданными пунктами и, зная масштаб глобуса, вычислить истинное расстояние.

Выполнив необходимые измерения и произведя вычисления, получили длину экватора С = 66,8 см, радиус Земли равен 6377 км, экваториальный радиус – 6378 км.

А можно ли узнать размеры Земли, не измеряя всей ее окружности? Известно, что в окружности 360 градусов, что хорошо видно на географической карте. Поэтому, чтобы узнать длину окружности, в принципе достаточно измерить точно длину одного градуса и результат измерения умножить на 360. Принято считать, что метр составляет 1/40 000 000 часть земного экватора, значит земной экватор равен 40 000 000 м, радиус получился 6369 км.

В данной работе рассмотрели теоретические и практические способы измерения радиуса Земли с помощью глобуса и географической карты.

Гипотеза о том, что существуют способы измерения радиуса Земли как научные, так и практические (домашние) – доказана.

Список литературы

1. Баринова, И.И. География. Начальный курс. 5 кл. – 3-е изд., стереотип. / И.И. Баринова, А.А. Плешаков, Н.И. Сонин. – М.: Дрофа, 2014. – 140 с.: ил., карт.
2. Козлова, С.А. Математика. Учебник для 5-го класса. Часть 2 / С.А. Козлова, А.Г. Рубин. – М.: Баласс, 2012. – 208 с.
3. Какова история измерения радиуса Земли, http://new-best.com/
4. Какой радиус Земли, http://www.genon.ru/
5. Электронная энциклопедия для школьников, http://www.edukids.narod.ru/

УДК 51

Верещагина А.С.
МОУ «Моркинская СОШ № 6», 10 класс, п. Морки
Научные руководители:
учитель математики Зуева В.А., МОУ «Моркинская СОШ № 6»,
ст. преподаватель Салихова Л.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

КАК ВЫГОДНО ПРИОБРЕСТИ КВАРТИРУ?

В настоящее время проблема жилья стоит довольно остро. Если раньше можно было надеяться на получение жилья от государства, то сейчас можно рассчитывать только на себя. Молодых людей эта проблема особенно волнует.

Цель работы – сравнить способы покупки первичного жилья.

Задачи:

1) изучить способы покупки жилья, в том числе способы приобретения денежных средств;

2) изучить источники информации по ипотечному кредитованию;

3) изучить информацию по долевому строительству;

4) провести расчеты для приобретения готовой квартиры и при участии в долевом строительстве;

5) сравнить данные и сделать вывод.

В начале работы выдвинута гипотеза о том, что купить жилье, включившись в долевое строительство выгоднее, чем приобрести готовую квартиру сразу.

В ходе исследования изучалась литература, информация на сайтах Сбербанка, Россельхозбанка, известных застройщиков г. Йошкар-Олы. Были получены консультации в отделениях банков поселка Морки. Выяснено следующее: существуют различные способы приобретения денежных средств:

1) накопление суммы на депозитном счете в банке;

2) получение жилья путем вступления в жилищные кооперативы;

3) накопление с использованием ссудно-сберегательной схемы;

4) использование банковского ипотечного кредитования.

Самым подходящим является ипотека. Но ипотечное кредитование различается для случаев приобретения квартиры сразу и при вложении в строительство. Поэтому проведены расчеты, исходя из доходов семьи, данных банков и застройщиков.

	Долевое строительство	Готовое жилье
Стоимость квартиры	32 000 х 40 = 1 280 000 руб.	40 000 х 40 = 1 680 000 руб.
Первоначальный взнос 10%	0,1 х 1 280 000 = 128 000 руб.	0,1 х 1 680 000 = 168 000 руб.
Сумма кредита	1 152 000 руб.	1 512 000 руб
Ежемес. платеж	16 492 руб.	16 648 руб.
Переплата	1 387 667 руб.	2 476 415 руб
Итого	2 667 667 руб.	4 156 415 руб.

Вывод: выгоднее покупать жилье, приняв участие в долевом строительстве.

Список литературы

1. Горемыкин, В.А. Ипотечное кредитование: Учебник / В.А. Горемыкин. – М.: МГИУ, 2007. – 368 с.
2. Гущин, Д.Д. Встречи с финансовой математикой. http://reshuege.ru/course?id=2610
3. Афонина, А. В. Ипотека. Как правильно оформить? Как просчитать все риски? / А. В. Афонина. – М.: Эксмо, 2011. – 157 с.
4. http://www.sberbank.ru/ru/person/credits/home
5. http://www.rshb.ru

УДК 51

Волков Н.С., Соколов Н.С.
МОУ «Лажъяльская СОШ», 6 класс, д. Лажъял, Сернурский район
Научный руководитель:
учитель математики Волкова В.В., МОУ «Лажъяльская СОШ»
Республика Марий Эл

РЕШЕТО ЭРАТОСФЕНА

Актуальность: когда на форзаце учебника обнаружил таблицу простых чисел, то решил, что авторы учебника придают этим числам большое значение и, значит, тема «простые числа» актуальна. Заинтересовался происхождением простых чисел, алгоритмами создания таблиц

простых чисел, в частности, «решетом Эратосфена». В арифметике Эратосфен стал вторым гроссмейстером (после Евклида). Он составил первую таблицу простых чисел («Решето Эратосфена») и заметил, что многие простые числа группируются в пары близнецов: таковы 11 и 13, 29 и 31, 41 и 43. Была сделана попытка создать модель «решета Эратосфена».

Цель исследования: изучить алгоритм построения «решета Эратосфена» и изготовить его материальную модель для использования на уроках математики.

Задачи исследования:

1) изучить имеющуюся литературу по теме проекта;
2) изучить историю возникновения простых чисел и способы их нахождения;
3) изготовить «Решето Эратосфена» и научиться находить простые числа;
4) исследовать применение простых чисел в нашей жизни;
5) найти ответы на вопросы, самостоятельно решив «Системы задач на простые числа».

Объект исследования: простые числа.

Предмет исследования: «Решето Эратосфена».

Гипотеза: освоим метод «Решето Эратосфена», но не сможем найти самое большое простое число.

Работая над темой, использовали следующие методы исследования: анализ, синтез, сравнение и социологический опрос.

Заключение: наша гипотеза о том, что не сможем найти самое большое простое число, полностью подтвердилась. Нет формулы, с помощью которой можно вычислить все простые числа. До сих пор много загадок вокруг простых чисел. Была сделана попытка отсеять простые числа от составных, пользуясь «Решетом Эратосфена», т.е. проделана работа, которую 2 тыс. лет назад проделал александрийский математик Эратосфен. Итак, решето Эратосфена работает как своего рода счетная машина.

Вывод: работая над проектом, было изучено много нового и интересного:

– научился находить литературу по предложенной учителем теме в библиотеке, читать и выбирать необходимый материал;

– изучил историю возникновения простых чисел и алгоритм построения решета Эратосфена;

– изготовил его материальную модель и научился находить простые числа;

– выяснил, где в повседневной жизни применяются простые числа.

УДК 51-78

Галиева А.А.
МБОУ «Параньгинская СОШ», 9 класс, п. Параньга
Научный руководитель:
учитель математики Ахматгараева Г.М.,
МБОУ «Параньгинская СОШ»,
Республика Марий Эл

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СТИЛЬ В ЖИВОПИСИ

Актуальность темы заключается в том, что в современном мире многие люди не понимают геометрической живописи, ее связи с геометрией. Поэтому решили продемонстрировать на примерах ошибочность мнения о скучности геометрических стилей, о малой практической применимости в искусстве геометрии и ее свойств. В своём проекте хотели поведать о данном направлении и раскрыть, как геометрия связана с живописью.

Цель работы: используя приемы геометрических стилей, создать картины.

Задачи работы: изучить «геометрический стиль», проследить историю развития «геометрического стиля», рассмотреть применение «геометрического стиля» в картинах великих художников.

Методы исследования:

– изучение литературы;

– создание художественного образа.

Геометрический стиль (также известен как геометрика) – результат процесса геометризации формы, возможность познания формообразования в изобразительном искусстве. Название «геометрический стиль» появилось в 1870 году, когда были открыты дипилонские вазы. Существует несколько основных течений геометрического стиля:

– геометрическая абстракция – форма абстрактного искусства, основанная на использовании геометрических, объединенных в абстрактную композицию. Это искусство популярно на протяжении всего XX века. Мастера геометрической абстракции – Казимир Малевич, Йозеф Альберс;

– кубизм – художественное направление во французском искусстве начала XX века. В этом направлении используется множество геомет-

рических фигур. Представителями этого стиля являются – Пабло Пикассо и Жорж Брак. В изобразительном искусстве можно выделить три отрасли данного направления, которые отражают разные эстетические концепции. Каждое из которых может существовать как отдельное самостоятельное направление: сезанновский кубизм (1907–1909 гг.), аналитический кубизм (1909–1912 гг.) и синтетический кубизм.

– оп-арт – художественное течение второй половины XX века, использующее различные оптические иллюзии, основанные на особенностях восприятия плоских и пространственных фигур.

Вдохновившись картинами великих художников, попробовали написать картины в различных геометрических стилях.

Первая работа была выполнена акварелью в стиле геометрическая абстракция. В результате получилась картина, изображенная на рис. 1.

Вторая работа была написана гуашью в стиле кубизм. В результате получились цветы лотоса, изображенные на рис. 2.

Третья работа сделана в стиле оп-арт (рис. 3).

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

(Автор: Галиева Айсылу)

В ходе выполнения данной исследовательской работы, узнали, что такое геометрический стиль, узнали историю геометрических стилей, когда и где они зародились. Изучая использованную литературу для подготовки данной работы, багаж знаний пополнился новыми фактами из истории живописи и геометрии. Еще раз убедились, насколько многогранна применимость этой науки и как велика необходимость ее изучения.

Список литературы

1. Пидоу, Д. Геометрия и искусство / Д. Пидоу. – М.: Мир, 1979. – 334 с.
2. Снодграсс, А.М. Геометрическое искусство.
3. http://vertex-art.ru/statyi/11-stili-i-napravlenija-zhivopisi.html
4. http://shedevrs.ru/materiali/489-geometricheskii-stil.html

УДК 514.2:794.1

Гизатуллин А.А.
МБОУ «Параньгинская СОШ», 5-а класс, п. Параньга
Научный руководитель:
доцент Шарафутдинова Л.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ШАХМАТЫ И МАТЕМАТИКА

В школьном кружке научился играть в шахматы. Игра настолько увлекла, что стал участвовать в шахматных турнирах и даже занимать призовые места. Увлечение шахматами позволило принять участие и в турнирах, проводимых в различных городах.

Однажды заинтересовался вопросом: существует ли связь между шахматами и математикой, т.к. часто слышал, что и шахматы, и математика развивают логическое мышление.

Актуальность данной темы заключается в том, чтобы привлечь больше учеников к шахматам и решению логических математических задач, повышении их интереса к математике.

Целью исследования является проследить закономерность между шахматами и математикой.

Объектом исследования являются математические задачи на шахматной доске.

Для достижения цели поставлены **задачи:**

1) познакомиться с историей возникновения шахмат;
2) собрать и решить математические задачи, сюжетом которых являются шахматная доска и шахматные фигуры;
3) изучить используемые при решении таких задач математические методы.

При работе над проектом использовались следующие методы:

1) поиск и обработка информации, в том числе в сети Интернет;
2) методы комбинаторики.

Понимая огромное значение математики для развития интеллекта, многие великие шахматисты увлекались решением математических задач и головоломок. В качестве примера можно привести таких шахматистов как Эммануил Ласкер, Михаил Ботвинник и Макс Эйве. Кстати, М. Эйве сказал, что «в математике не меньше логики и красоты, чем в шахматах». В то же время Рихард Рети (гроссмейстер и в молодости – учитель математики) писавший «В юности у меня было два любимых занятия: математика и шахматы», выбрал шахматы.

Многим известна легенда об изобретении шахмат. О том, как индийский царь решил наградить мудреца, который изобрёл игру в шахматы. Царь был удивлён скромностью мудреца, когда тот пожелал получить в награду рисовые зерна. На первое поле шахматной доски – одно зерно, на второе – два, на каждое последующее – вдвое больше зёрен, чем на предыдущее. Царь приказал побыстрее выдать изобретателю шахмат его «ничтожную» награду, однако в стране не нашлось столько риса.

Мудрец скромно потребовал $1+2+2^2+2^3+\ldots+2^{63}=2^{64}-1$ зерен. Как оказалось – это очень большое двадцатизначное число.

В математических задачах и головоломках, дело, как правило, не обходится без участия фигур. Однако доска сама по себе также представляет достаточно интересный объект.

Шахматная доска представляет собой магический квадрат. Магический квадрат порядка n – это квадратная таблица $n\times n$, заполненная целыми числами от 1 до n^2 и обладающая следующим свойством: сумма чисел каждой строки, каждого столбца, а также двух главных диагоналей одна и та же. Для магических квадратов порядка 8 она равна 260.

В ходе исследования решен ряд задач, связанных с определением числа возможных комбинаций расстановок различных шахматных фигур на доске. Например, сколькими способами король с поля e1 может добраться кратчайшим путем до поля d8? Ответ: 357 способов.

Как и в математике, на шахматной доске есть своя система координат: координата каждой клетки определяется латинской буквой и числом, которые определяют номер клетки по горизонтали и вертикали соответственно.

В результате нашего исследования были сделаны следующие выводы: 1) между математикой и шахматами есть определенная связь; 2) игра в шахматы развивает память, логическое мышление, творческие способности человека.

В результате работы над проектом получилась следующая классификация найденных математических задач на шахматную тему:

1) задачи на раскрашивание шахматной доски;
2) задачи на разрезание шахматной доски;
3) лабиринты на шахматной доске;
4) задачи о перестановках фигур на шахматной доске.

УДК 519.2:794.1

Гизатуллина Л.А., Магсумова А.Э.
МБОУ «Параньгинская СОШ», 11 класс, п. Параньга
Научные руководители:
учитель математики Виноградова Г.Р.,
МБОУ «Параньгинская СОШ»
доцент Шарафутдинова Л.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ GeoGebra ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

Задачи с параметрами имеют исследовательский характер, они сложны в логическом и техническом плане, предполагают хорошее логическое мышление. Одно из заданий ЕГЭ, требующих представления полного обоснованного решения, традиционно является задачей с параметром. Задания с параметрами часто встречаются и в математических олимпиадах разного уровня. Решение задач с параметрами всегда вызывало и вызывает большие трудности еще и потому, что их изучение не является отдельной составляющей школьного курса математики, а применяющиеся аналитические методы разнообразны и разбросаны по всему курсу математики. Вместе с тем, наряду с аналитическими, применяются и графические приемы решения такого класса задач, причем эти приемы зачастую проще для понимания учениками, более легкие в применении.

Актуальность исследования продиктована необходимостью графических иллюстраций решений заданий с параметрами. Динамическая математика может оказаться очень полезным инструментом при изучении математики и решении широкого круга задач, ведь в ее рамках многие понятия и теоремы становятся для учащихся «видимыми» и «осязаемыми». Наиболее ярким представителем динамической математики является компьютерная среда GeoGebra.

Целью работы является использование программы GeoGebra при решения задач с параметрами.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1) изучить программу GeoGebra;
2) исследовать возможности использования программы GeoGebra при решении заданий с параметрами;

3) рассмотреть задания с параметрами, построив их геометрические иллюстрацию в программе GeoGebra.

В результате исследования решен ряд заданий с параметрами с использованием программы GeoGebra. Полученные результаты совпали с другими методами решения заданий. Рассмотрим одну из задач.

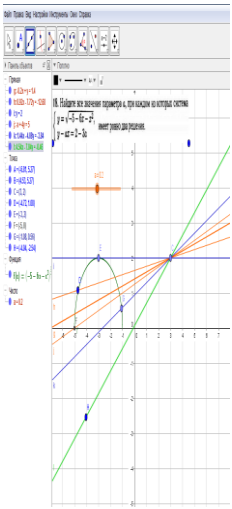


Рис.1.Решение задачи в среде GeoGebra

Задача 1. Найти все значения параметра a, при каждом из которых система (1) имеет ровно два решения:

$$\begin{cases} y = \sqrt{-5-6x-x^2} \\ y - ax = 2 - 3a \end{cases} \qquad (1)$$

Первое уравнение системы определяет полуокружность, второе – семейство прямых, проходящих через точку $A(3;2)$. Получен ответ: система имеет два решения, при $a \in (0;0{,}25]$.На рис. 1 представлен фрагмент программы GeoGebra, полученный при решении задачи 1.

Таким образом, интерактивная геометрическая среда GeoGebra позволяет выполнить наглядный чертеж при решении задачи; развивать «трехмерное», «объемное» мышление; моделировать то или иное перемещение объектов, строить трехмерные фигуры, сечения, графики

функций, анимировать эти компоненты, наблюдая их взаимное изменение.

УДК 510.2

Гладких М.А.
МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 6В группа
Научный руководитель:
учитель математики Батанова Е.П.,
МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

В ПОИСКАХ ЧИСЛА ПИ

Цель: рассчитать самостоятельно число пи, а также научиться его использовать в расчетах.

Актуальность: применение нестандартного метода расчета числа пи (с помощью вероятности) открывает взаимосвязь разделов математики. Практическое применение математической константы для экономии материала (напольного покрытия).

Задачи:

1) изучить теоретический материал о числе пи: понятие числа пи, историю, применение числа пи;

2) практическая часть: самостоятельно вычислить число пи, рассчитать площадь арены цирка, найти стоимость напольного покрытия.

Методы исследования: анализ первоисточников, эксперимент, статистический анализ.

Расчет числа пи. Для расчета используем правило из теории вероятностей: если некоторое событие может произойти с равной вероятностью в любой точке некоторой ограниченной области пространства (плоскости), то вероятность того, что оно произойдет в некоторой части этой допустимой области равна отношению площади этой части к площади области всех возможных точек.

Берем лист бумаги и рисуем квадрат. Затем вписываем в него окружность. Бросаем зерна гречки на листок бумаги. Подсчитаем число зерен внутри квадрата и внутри круга. Их отношение будет приближенно равно отношению площадей этих фигур, так как попадание зерен в различные места чертежа равновероятно. Подсчитаем число зерен: в квадрате 1055 зерен, в круге 849 зерен.

$$\frac{S\text{круга}}{S\text{квадрата}} = \frac{\pi r^2}{2r * 2r} = \frac{\pi}{4}$$

$$\pi = 4 * \frac{S\text{круга}}{S\text{квадрата}} = 4 * \frac{N\text{зерен в круге}}{N\text{зерен в квадрате}}$$

$$\pi = 4 * \frac{849}{1055} = 3{,}218957$$

Относительная погрешность в расчетах:

$$\frac{\pi - 3{,}218957}{\pi} * 100\% = 2{,}46\%$$

С использованием числа пи выполнен расчет необходимого напольного покрытия арены цирка и его стоимости.

Вывод: рассчитать число пи можно самостоятельно, используя теорию вероятностей и метод статистических испытаний с небольшой относительной погрешностью. Знание числа пи позволило точно рассчитать площадь арены цирка и количество необходимого материала для напольного покрытия.

Список литературы

1. Зубарева, И.И. Математика. 6 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. организаций / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2015. – 264 с.
2. Википедия. Вероятность. [Электронный ресурс] – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/ Вероятность
3. Википедия. Пи (число). [Электронный ресурс] – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/ Пи
4. Математика, которая мне нравится [Электронный ресурс] – URL: http://hijos.ru/2015/08/17/uilyam-dzhons-i-krug-chelovek-kotoryj-pridumal-pi/
5. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – М.: Юрайт: Высшее образование, 2013. – 478 с.
6. Прикладная математика. PRIMAT.ORG [Электронный ресурс] – URL: http://primat.org/news/1/2010-09-19-269

УДК 51

Глушков К.В., Смирнова А.А.
МБОУ «Новоторъяльская СОШ №1», 9б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Стародубцева А.А.,
МБОУ «Новоторъяльская СОШ №1»
Республика Марий Эл

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ФИГУРЫ (НЕВОЗМОЖНЫЕ ФИГУРЫ)

С некоторых пор нас заинтересовали такие фигуры, которые на первый взгляд кажутся обычными, а присмотревшись можно увидеть, что что-то в них не так. Основной интерес представляют так называемые невозможные фигуры, посмотрев на которые создается впечатление, что существовать в реальном мире они не могут. Захотели узнать о них больше.

«Мир невозможных фигур» одна из интереснейших тем, которая получила свое бурное развитее всего лишь в начале XX века. Однако, гораздо раньше, многие ученые и философы занимались этим вопросом. Даже такие простые объемные формы, как куб, пирамида, параллелепипед можно представить как комбинацию нескольких фигур, находящихся на разном расстоянии от глаза наблюдателя. Невозможные фигуры находят иногда неожиданное применение. В Швеции их применяют в зубоврачебной практике: рассматривая картины в приемной, пациенты отвлекаются от неприятных мыслей перед кабинетом стоматолога.

Вопрос: «Существуют ли в реальном мире невозможные фигуры?»

Цели проекта:

1) выяснить, как создаются нереальные фигуры;
2) найти области применения невозможных фигур.

Задачи проекта:

1) изучить литературу по теме «Невозможные фигуры»;
2) составить классификацию невозможных фигур;
3) определить области существования невозможных фигур;
4) рассмотреть способы построения невозможных фигур;
5) изготовить невозможную фигуру.

Объект: несуществующие фигуры.

Предмет: свойства несуществующих фигур, возможность их существования и составления.

Методы исследования: изучение литературы, эксперименты по изготовлению несуществующих фигур из бумаги.

Ожидаемый результат: самостоятельно составление несуществующих объектов.

Тема работы актуальна. Понимание парадоксов является одним из признаков того вида творческого потенциала, которым обладают лучшие математики, ученые и художники. Многие работы с нереальными объектами можно отнести к «интеллектуальным математическим играм». Моделировать подобный мир можно только с помощью математических формул, человек представить его просто не в состоянии. И для развития пространственного воображения оказываются полезными невозможные фигуры.

Сотрудником токийского университета Кокичи Сугихарой разработаны конструкции невозможных фигур, которые можно склеить из бумаги. Пожелали сделать такие же фигуры, распечатали файл на бумаге, вырезали фигуру из бумаги и склеили. Вашему вниманию предлагаем фигуры. Изучив литературу по теме, смогли ответить на вопрос «Существуют ли в реальном мире невозможные фигуры?» Поняли, что невозможное возможно и нереальные фигуры можно сделать своими руками. Создали «Невозможный куб». Рассмотрев способы построения невозможных фигур, смогли нарисовать и смоделировать невозможные фигуры.

В результате удалось показать, что все невозможные фигуры могут существовать в реальном мире. Построить «Невозможный куб» и другие фигуры возможно; в будущем найдется ещё много областей, в которых будут использоваться невозможные фигуры.

Таким образом, можно сказать, что мир невозможных фигур чрезвычайно интересен и многообразен. Работа может быть использована на занятиях по математике для развития пространственного мышления учащихся. Данную работу можно порекомендовать тем, кто глубоко погрузился в компьютерные игры. Работа интересна, увлекательна, поможет отвлечься и получить истинное удовольствие в реальном мире.

Планируется как можно больше учеников увлечь идеей организации выставки «невозможных фигур», что улучшит психологическое состояние учащихся, так как рассматривание их отвлекает от неприятных мыслей и заостряет внимание и желание расшифровать.

УДК 51

Ефремова А.С.
МОУ «Оршанская СОШ», 8б класс, пгт. Оршанка
Научные руководители:
учитель математики Пуртова Е.Д.,
учитель биологии Ефремова В.В.,
МОУ «Оршанская СОШ», пгт. Оршанка
Республика Марий Эл

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОРШАНСКОГО РАЙОНА

Рассматривается математическая модель «волки-зайцы», которая описывает процессы, позволяющие прогнозировать изменение численности популяции зайцев и волков за 2013-2020 года при отсутствии смертности и с учетом смертности на территории Оршанских охотхозяйств.

Математика создает условия для развития умения давать количественную и качественную оценку состояния природных объектов и явлений, положительных и отрицательных последствий деятельности человека в природном и социальном окружении.

Изучив метод математического моделирования в экологии и рассмотрев его на экологической модели «волки и зайцы», проанализировали динамику изменения количества животных в течение трехлетнего периода, составили графики исследования, рассчитали, какова будет численность зайцев и волков на протяжении 8 лет с учетом смертности.

В своей работе применили математическое моделирование при решении экологической задачи «волки-зайцы». Информацию по численности волков и зайцев нам предоставило общество охотников Оршанского района.

Объект исследования: модель совместного существования двух биологических видов, один из которых является пищей для другого (хищник – волк и жертва – заяц).

Предмет исследования: животные: волки и зайцы.

Предметная область: математика и экология.

Методы исследования: методы теоретического исследования (работа с источниками информации), анализ, метод математического анализа.

Выводы: наша работа по определению численности популяций очень важна, так как была проанализирована информация о математи-

ческом моделировании, собраны данные о состоянии животных (зайцев и волков) в охотхозяйствах Оршанского района и рассмотрена математическая модель «волки-зайцы». По итогам исследования видно, что популяция особей – волк уменьшается и к 2020 году уменьшится до 2 особей, популяция зайцев же увеличивается и к 2020 году их станет 131 особей. Данные исследования могут оказать неоценимую пользу сообществу охотоведов.

Применение математических моделей в решении экологических задач позволяет точно и абстрактно, передать информацию логически однозначным образом. Модели точны, поскольку позволяют осуществлять предсказания, которые можно сравнить с реальными данными, поставив эксперимент или проведя необходимые наблюдения.

Список литературы

1. Белолипецкий, В.М. Математические модели в задачах охраны окружающей среды / В.М. Белолипецкий, Ю.И. Шокин. – Новосибирск: «ИНФОЛИО-пресс», 1997. – 240 с.
2. Белолипецкий, В.М. Математическое моделирование окружающей среды / В.М. Белолипецкий. – Новосибирск: ИНФОЛИО-пресс, 1996. – 267 с.
3. Виленкин, Б.Я. Взаимодействующие популяции. Математическое моделирование в экологии / Б.Я. Виленкин. – М.: Наука, 1978. – 165 с.
4. Математическое и компьютерное моделирование [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://pandia.ru.
5. Математическое моделирование окружающей среды [Электронные ресурсы]. – Режим доступа:http://www.ronl.ru/.
6. Моделирование как метод познания [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://www.school1411.ru.
7. Математическое моделирование в экологии [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://collectedpapers.com.ua/ru.
8. Доклад об экологической ситуации в Республике Марий Эл за 2013 год [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://mari-el.gov.ru/.
9. Классификация математических моделей [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/.

УДК 51

Зонова Д.И.
МОУ «Оршанская СОШ», 8б класс, пгт. Оршанка
Научный руководитель:
учитель математики Пуртова Е.Д., МОУ «Оршанская СОШ»
Республика Марий Эл

АРИФМЕТИКА МАГНИЦКОГО

Рассматриваются содержание книги Магницкого Л.Ф. «Арифметика», ее внешний вид, содержание, интересные факты, старинные задачи.

«Арифметика» Магницкого содержала пространное изложение арифметики, важнейшие для практических приложений статьи элементарной алгебры, приложения арифметики и алгебры к геометрии, практическую геометрию, понятия о вычислении тригонометрических таблиц и необходимые начальные сведения из астрономии, геодезии и навигации. Учебная книга была составлена по источникам, в число которых, кроме иностранных книг, входили и русские арифметические рукописи XVII в.

Цель проекта: изучить книгу «Арифметика» Л.Ф. Магницкого. Решить задачи из книги «Арифметика».

Гипотеза: «Арифметика» – первая печатная книга на Руси, где было собрано огромное количество правил, задач, вычислений, о которой мало кто знает.

Актуальность. Данная тема актуальна, потому что не так много людей знают эту книгу, знают о том, что почти все наши ученые, и не только наши, учились по этой книге, о том, что книга содержит в себе интересные задачи, которые уже сейчас не используются, интересные истории, методы, правила.

Объектом исследования является книга «Арифметика» Магницкого.

Предметом исследования является изучение информации книги «Арифметика» Магницкого.

Методы исследования: работа с литературой и интернет ресурсами, решение задач.

«Арифметика» Магницкого – это первая книга, где были первоначальные сведения математики, немного сведений из области физики, механики, гидравлики, навигации, метеорологии, корабельного дела. Все то, что было в этой книге, имело большое значение для всего русского народа.

Оформление книги было слишком простым и скромным, но была она довольно оригинальной. По ней хотели учиться и учились. Именно эту книгу изучали великие будущие ученые (например, М.В. Ломоносов).

«Арифметика» Магницкого явилась ответом на требование того времени. Она обладала для своей эпохи крупными научными и методическими достоинствами, рассмотрены тройное и фальшивое правила, ее преимущества особенно ясно выступают при сравнении с аналогичными западноевропейскими учебниками.

В данной книге много интересных старинных задач на разные темы:

– задача на тройное правило: из 100 кг свеклы при переработке получается 16 кг сахара. Сколько нужно взять свеклы, чтобы при переработке получили 8 кг сахара?

– задача на фальшивое правило: спросил некто учителя: сколько у тебя в классе учеников, так как хочу отдать в учении своего сына. Учитель ответил: если придет еще учеников столько же, сколько имею, и пол столько и четвертая часть, и твой сын, тогда будет у меня учеников 100.

Гипотеза, что «Арифметика» – первая печатная книга на Руси, с большим количеством задач, правил, вычислений, о которой мало кто знает, подтвердилась.

Очень важно изучать историю развития математики, чтобы воспитать уважение к культурному наследию российской науки, в этом и есть практическое значение данного исследования.

Список литературы

1. Глейзер, Г. И. История математики в школе. Пособие для учителей / Г.И. Глейзер. – М.: «Просвещение», 1981. – 239 с.
2. Каменева, Т. Н. К истории издания «Арифметики». Книга: исследования и материалы / Е.Н. Каменева, 1984. – Сб.48. – С.72-82.
3. Факты о Магницком Л.Ф. [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://formula.co.ua/blog/ru/leontij-filippovich-magnitskij-1669-1739/
4. Арифметические забавы в «Арифметике» [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/01/12/arifmetika-lf-magnitskogo
5. Любопытные свойства чисел в «Арифметике» [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://matematika.gym075.edusite.ru/

УДК 51

Иванова Я.И.
МОУ «Приволжская СОШ», 7 класс, п. Приволжский
Научный руководитель:
учитель математики Царегородцева Р.Р.,
МОУ «Приволжская СОШ», п. Приволжский
Республика Марий Эл

ЗАДАЧА НА ОПТИМИЗАЦИЮ

Перспективой данного проекта является ознакомление школьников с некоторыми идеями и прикладными методами школьного курса математики, которые часто применяются в практической деятельности человека. Такие задачи возникают практически во всех областях человеческой деятельности.

Цель исследования: повышение интереса учащихся к изучению математики; расширение умственного кругозора учащихся.

Задачи проекта: дать понятие об оптимизационных задачах; показать применение теории на практике; реализовать возможность использования данного проекта при разноуровневом обучении (при дифференцированном обучении).

Предмет исследования: задача на оптимизацию.

Методы исследования: изучение, анализ и практическое применение.

Ожидаемые результаты: приобретение навыков оптимизации.

Перспективы развития: данный проект найдёт отражение, как в урочной, так и во внеурочной деятельности, например, при строительстве сооружений.

Работа над проектом.

В начале учебного года школьная медсестра проверяла зрение у учащихся нашего класса. Оно стало хуже. Задумались: в чём же причина? Их много. Одна из них, по мнению одноклассников, плохое освещение. А какое должно быть окно, чтобы через него проходило максимальное количество света? Этот вопрос рассмотрели с учителем математики. Вместе просмотрели математическую литературу, и, оказалось, что есть специальные задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения величин. Эти задачи называются оптимизационными. Изучили алгоритм решения таких задач. Сначала необходимо построить математическую модель рассматриваемой задачи, правильно выбрав независимую переменную. Затем эту модель исследовать. Такие задачи,

связанные с поиском наибольшего и наименьшего значений какой-либо величины, часто встречаются в математике, в технике, экономике, медицине и естествознании. Методы решения их тоже разнообразны.

Решена задача с помощью теоремы, для доказательства которой использовалась формула сокращённого умножения. Построена математическая модель, для которой требовалось выбрать размеры окна так, чтобы площадь окна была наибольшей. Решив систему, пришли к выводу, что площадь будет наибольшей, если высота окна будет равна основанию.

Задачи на оптимизацию сложные, но интересные, а самое главное, они применяются в практической деятельности человека.

УДК 628.394

Каразанов А.Д.
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой»,
11Б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к. физ.-мат. н., доцент Фищенко П.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗГИБА ТРУБКИ ПО СПИРАЛИ С ПОСТОЯННЫМ ШАГОМ

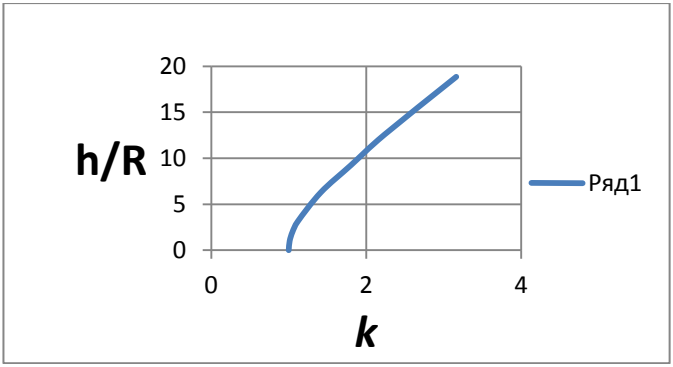
Актуальность. В производстве широко используются изделия из тонких трубок или из проволоки, которые получают путём изгиба. В случае «спирального изгиба» целесообразно применение математического моделирования, позволяющего обеспечивать характеристики изделий как на стадии их проектирования, так и при изготовлении на станках с числовым программным управлением. Моделировать можно, используя функции нескольких переменных [1] или путем применения функций, предложенных Фищенко П.А., зависящих только от одной переменной, от параметра. Таким образом, в данной работе применены параметрические функции для прогнозирования изгиба прямого куска в спиральный вид и получены соответствующие диаграммы зависимостей между интересующими нас величинами. Это является **целью** настоящей работы, проводимой с учетом методики организации НИР студентов и школьников [2,3].

Новизна работы состоит в получении диаграмм и формул, описывающих виток с шагом, позволяющим задавать одни и рассчитывать другие параметры создаваемого изделия.

Постановка задачи. Пусть известны длина прямолинейной заготовки $AE = L$; длина ℓ участка AB остающегося прямым; угол φ в радианной или φ° в градусной мере, измеряемый в горизонтальной плоскости; радиус R вертикального цилиндра, на который спирально изгибают (навивают) участок BD заготовки и шаг (высота) $h = B_1D_1$, на которую поднимается точка D при одном обороте. Из заготовки $ABDE$ получается деталь $A_1B_1D_1E_1$ (DE и D_1E_1 прямолинейны).

Методы решения и результаты. Установлено соответствие между точками и значениями параметра t ($t_A < t_B < t_D < t_E$) и получены уравнения, описывающие начальное и конечное положения изгибаемого (или скручиваемого) материала. На участке B_1D_1 получается спиральный изгиб по цилиндру заданного радиуса R с нужным шагом $\boldsymbol{h}$.

На диаграмме показано, каким должен быть коэффициент $\boldsymbol{K}$ длины одного витка, показывающий во сколько раз длина одного витка больше длины окружности поперечного сечения «спирали», чтобы относительный шаг h / R получился необходимой величины.



По результатам настоящей работы можно сделать **выводы**.

1. Полученные формулы применимы для изгиба по цилиндру любого радиуса с любым заданным шагом.
2. Установленные зависимости и диаграммы можно применять при автоматизации процесса «спиральный изгиб» или при управлении им.

Областями внедрения результатов настоящей работы могут являться машиностроение (производство пружин), производство торгово-

го оборудования (создание трубчатых радиаторов), нефтегазодобывающая промышленность (производство труб разного профиля и радиуса), космическая и оборонная промышленность.

Список литературы

1. Функции нескольких переменных: методические указания к выполнению типового расчета для студентов технических специальностей / Ю.А. Ведерникова, Л.Н. Шарафутдинова, П.А. Фищенко. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. – 55 с.

2. 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.

3. Иванов, В.А. Методика организации НИРС на кафедре высшей математики / В.А. Иванов, Н.Н. Михеева, П.А. Фищенко // Современные проблемы фундаментального образования в техническом вузе: сборник статей. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – С. 48-52.

УДК 51-78

Колесникова П.Е., Мальцева Ю.В.
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой», 6 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Гильберт Е.С.,
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой»
Республика Марий Эл

МАТЕМАТИКА В ИСКУССТВЕ

Актуальность. Математика соблюдает пристрастие к точности, к строгому логическому мышлению. Согласно современным взглядам, математика, музыка и изобразительное искусство, очень удаленные друг от друга дисциплины: математика – аналитическая, музыка и изобразительное искусство – эмоциональные. Хотим доказать обратное. Есть много художников и музыкантов, у которых математика находится в центре внимания.

Цель работы: доказать взаимосвязь математики и живописи, математики и музыки. Для выполнения намеченной цели были поставлены следующие **задачи**:

1) изучить связь между искусством и математическими науками, расширить представления о сферах применения математики;

2) рассмотреть применение математики в собственных художественных работах;

3) переложить числа (даты рождения одноклассников) на музыку; переложить музыкальные произведения на язык чисел.

Методы исследования*:* наблюдение, сравнение, анализ, аналогия.

Гипотеза: занятия живописью и музыкой помогают в изучении математики.

Объект исследования: музыка, живопись и математика.

Предмет исследования: математика в музыке и живописи.

Математика – наука о структурах, порядке и отношениях, которая исторически сложилась на основе операций подсчета, измерения и описания форм реальных объектов.

Живопись – вид изобразительного искусства, связанный с передачей зрительных образов посредством нанесения красок на гибкую или твердую поверхность.

Математика – царица наук, тесным образом перекликается с музыкой.

В данной работе:

1) рассмотрено золотое сечение, золотая спираль, симметрия, перспектива в картинах Колесниковой Полины, чтобы убедиться во взаимосвязи двух на первый взгляд несовместимых понятий: математика и живопись.

2) изучена возможная связь между музыкой и числами, на примере русской народной песни «С чистым сердцем». При этом музыкальное произведение рассматривается как математическая модель, поэтому каждому натуральному числу соответствует своя нота.

3) исследованы даты рождений 10 учащихся. Переложив даты на ноты, у каждого человека получилось по мелодии, которые звучат по – разному. Проведя опрос среди одноклассников, выявили, что большинство учеников, чьи аккорды звучат благозвучно, в той или иной степени связаны с искусством и творчеством.

Выводы и результаты, полученные в ходе исследовательской работы.

Данная работа позволила узнать многое о математике в искусстве.

Основываясь на расчетах, используя геометрические законы, применяя математические методы, компьютерную графику, и художники, и музыканты создают для нас такие произведения искусств, которые улучшают эмоциональное и психологическое состояние человека, повышают его работоспособность.

Итак, на основе полученных данных, можно сказать, что выдвинутая гипотеза подтвердилась**:** *математические законы имеют значение в*

понимании мира и постижении законов красоты природы, явлений и объектов реального мира.

Таким образом, математика не только «ум в порядок приводит», но и несет в себе большой эстетический потенциал в развитии различных видов искусства, являясь «царицей всех наук».

Список литературы

1. Волошинов, А.В. Математика и искусство / А.В. Волошинов. – М: Просвещение, 2012. – 210 с.
2. Жмудь, Л. Я. Пифагор и его школа / Л. Я. Жмудь. – М.: Наука, 1990. – 192 с.
3. Холопов, Ю.Н. Консонанс и диссонанс / Ю.Н. Холопов // Музыкальный энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – 302 с.
4. Энциклопедия для детей. Т. 7. Искусство. Ч. 1. – Э 68-е изд., испр. / Глав. ред. М.Д. Аксенова. – М.: Аванта +, 2006. – 688 с.
5. Энциклопедический словарь юного музыканта Э68 / сост. В.В. Медушевский, О.О. Очаковская. – М.: Педагогика, 2007. – 352 с.
6. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Музыка / авт. А.С. Кленов. Под общей ред. О.Г. Хинн. – М.: ООО Фирма «Издательство АСТ», 2010. – 46 с.

УДК 51

Кудрявцев А.А.
МОУ «Карайская СОШ», 8 класс, д. Карай, Волжский район
Научный руководитель:
учитель математики Захарова Л.И.,
МОУ «Карайская СОШ», д. Карай
Республика Марий Эл

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ НА МЕСТНОСТИ

В настоящей работе рассмотрены наиболее актуальные задачи, связанные с геометрическими измерениями на местности – провешиванием прямых, делением отрезков и углов, измерением высоты деревьев, зданий, расстояния до недоступной точки. Приведено необходимое количество задач и даны их решения. Данная тема всегда была актуальной.

Объект исследования: измерения на местности.

Предмет исследования: изучение способов измерений на местности.

Выдвинута **гипотеза:** в настоящее время измерительные работы на местности и ее практическое применение важны в жизни человека.

Цель работы: изучение некоторых методов решения геометрических задач на местности.

Задачи:

1) изучить историю возникновения измерений;
2) ознакомиться и изготовить приборы для измерения на местности;
3) произвести измерения на местности;
4) сделать выводы практической значимости математики.

Основные источники работы: изучение и обработка научной литературы, данных из Интернета.

Методы исследования: опрос, анализ, сравнение и обобщение результатов.

В работе показано применения геометрии в измерительных работах на местности. При выполнении данной работы изучены способы геометрических построений на местности и проведены измерительные работы.

Данная гипотеза подтвердилась. Измерительные работы на местности и ее практическое применение важны в жизни человека. В ходе проведения исследовательской работы сделаны выводы:

1) работа имеет практическую значимость. Ее можно использовать на уроках географии, во многих областях и в практической жизни.
2) геометрия играет большую роль в жизни каждого человека.

Список литературы

1. Атанасян, Л.С. Геометрия, 7-9 классы / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2014. – 383 с.
2. Балк, М.Б. Математика после уроков / М.Б. Балк, Г.Б. Балк. – М.: Просвещение, 1971. – 462 с.
3. Косякин, А.С. Землеустроительные работы / А.С. Косякин, А.С. Никулин, А.С. Смирнов. – М.: Недра, 1988. – 160 с.
4. Четверухин, Н.Ф. Методы геометрических построений / Н.Ф. Четверухин. – М.: Учпедгиз, 1952. – 147 с.

УДК 51

Лебедев И.А., Петухов А.В.
МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 7а класс, пгт. Новый Торъял
Научный руководитель:
учитель математики Стародубцева А.А.,
МБОУ «Новоторъяльская СОШ»
Республика Марий Эл

ГРАФЫ

Тема «Графы» актуальна. На уроках истории и ИКН составляем родословную, в нашей стране работает программа «Школьный автобус» для подвоза детей из отдалённых мест. Специалистам надо было составить план маршрута школьного автобуса такой, чтобы он был удобен, экономичен и безопасен для жизнедеятельности учащихся. В этом помогут знания теории графов.

Объект исследования: граф.

Цель работы: познакомиться с графами и выяснить практическое применение графов в окружающем нас мире при решении прикладных задач.

Задачи исследования:

- Познакомиться с понятием графа.
- Узнать основные свойства графов.
- Найти практическое применение графов.
- Определить роль этого объекта в окружающем нас мире.

Этапы исследования:

- Работа с литературой по предмету исследования с целью ознакомления с понятием «граф» и его основными свойствами.
- Работа с Интернет-ресурсами с целью изучения «спроса» знаний о графах и их использования в повседневной жизни. Определение радиуса применения данного понятия и его свойств.
- Составление вопросника для проведения опроса с целью определения роли графов в их работе и повседневной жизни.
- Подсчёт результатов опроса и проведение анализа полученных данных.
- Формулирование выводов, полученных в результате исследования.

Первая работа по теории графов принадлежит Леонарду Эйлеру. Она появилась в 1736 году в публикациях Петербургской Академии Наук и начиналась с рассмотрения задачи о кенигсбергских мостах.

Зная эти свойства можно решать задачи на построение одним росчерком.

Комбинаторные задачи из «Математики, 5 класс» решали с помощью графов, правда решение объемное, но наглядное, чем решение с помощью правила умножения. Лабиринт – это граф. А исследовать его – это найти путь в этом графе. Графами являются блок – схемы программ для ЭВМ. Примером графов являются железные и автомобильные дороги на географических картах, схемы движения самолётов. Графы на картах звёздного неба. Граф – это схема метро в Санкт –Петербурге и в Москве.

Сделали вывод, что теория графов находит применение в различных областях современной математики и её многочисленных приложениях, в особенности это относится к экономике. Решение многих математических задач упрощается, если удается использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность. Многие доказательства также упрощаются, приобретают убедительность, если воспользоваться графами. В особенности это относится к таким областям математики, как математическая логика, комбинаторика.

Практическая значимость графов очень велика. Многие люди даже не подозревают, что практически каждый день пользуются этим понятием и его свойствами. Довольно широка область практического применения графов в окружающем нас мире. Также можно решать различные головоломки и упрощать условия задач по физике, химии, электронике, автоматике. Графы используются при составлении карт и генеалогических древ.

УДК 51

Ломоносова В.А.
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой», 8М класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Грачева Ю.К.,
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой»
Республика Марий Эл

ТРЕУГОЛЬНИК РЕЛО

Цель данного проекта: исследовать треугольник Рело. Показать его геометрические свойства.

Актуальность: треугольник Рёло помогает человеку в математике и в жизни.

Предмет исследования: фигура постоянной ширины.

Задачи:

- изучить историю возникновения треугольника Рело,
- познакомиться с применениями треугольника Рело,
- систематизировать изученный материал и подготовить презентацию,
- познакомить с треугольником Рёло одноклассников (с целью расширения их математического кругозора).

Методы:

- изучение специальной литературы,
- изготовление и практическое применение треугольника Рело.

Исторически геометрия начиналась с треугольника, поэтому вот уже два с половиной тысячелетия треугольник является символом геометрии, но это не только символ, треугольник – атом геометрии. Треугольник неисчерпаем – постоянно открываются его новые свойства.

Одному такому треугольнику посвящен проект.

Треугольник Рёло – это область пересечения трёх равных кругов с центрами в вершинах правильного треугольника и радиусами, равными его стороне. Треугольник Рело является фигурой постоянной ширины.

Изобретенный в прошлом веке треугольник Рёло широко используется сегодня. Его изучение не стоит на месте. Его свойства, как характеристики фигуры постоянной ширины находятся в постоянном теоретическом и практическом изучении. И это правильно, ведь чем лучше будут изучены свойства треугольника Рёло и остальных фигур постоянной ширины, тем больше возможностей будет открываться для их использования в нашей жизни.

Свойства треугольника Рёло позволяют использовать его в различных областях науки и техники: сверло Уаттса, роторный двигатель Ванкеля, грейферный и кулачковый механизмы и др.

Оказалось, что необычная форма треугольника Рёло используется в архитектуре, в готическом и романском стилях. О треугольнике говорят художники и используют в своих произведениях писатели – фантасты.

УДК 519.171:519.876.3

Маслихина Е.А., Садырина А.А.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10.1 группа, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
д-р т. н., проф. Сидоркина И.Г., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЕВЫХ МЕТОДОВ В ПЛАНИРОВАНИИ

Сетевое планирование представляет собой метод управления, основанный на применении математического аппарата теории графов для отображения и алгоритмизации комплекса взаимосвязанных работ, мероприятий или действий для достижения четко обозначенной цели. Методы сетевого планирования применяются для управления проектами. Для составления плана работ для реализации целей проекта используют математическую модель проекта – сетевой график [1, 2].

Впервые сетевое планирование было применено в конце 50-х годов прошлого века в США. Наибольшее распространение получили два метода: метод критического пути (CPM – Critical Path Method) и метод анализа и обзора проект (PERT – Program Evaluation and Rewiew Technique). В России первоначально методы сетевого планирования использовались в строительстве и при планировании научных разработок, в дальнейшем получили широкое распространение в технической и социально-экономической сферах, сохраняя свою актуальность и сегодня.

Актуальность методов сетевого планирования обусловлена их неоспоримыми достоинствами, к числу которых относятся:

1) формирование календарного плана выполнения всех работ;
2) выявление резервов трудовых, материальных, финансовых и временных ресурсов;
3) предупреждение возможных срывов в ходе выполнения работ;
4) повышение эффективности управления в целом за счет четкого распределения полномочий и ответственности между исполнителями;
5) возможность применения информационных технологий.

Главный недостаток сетевого планирования – его строгая линейность, инвариантность действий и последовательности их осуществления. В сетевом плане не находят отражения вариативные действия и альтернативные способы их осуществления. Если какое-либо действие введено в план с ошибкой в сроках, способах исполнения или ресурсах,

то прерывается вся цепочка действий, и процесс требует существенных корректив.

Для решения этих проблем можно разработать несколько разных сетевых графиков для достижения поставленной цели проекта и в конечном итоге выбрать тот вариант графика, который обладает наилучшими параметрами.

Объект исследования – процесс сетевого планирования при проведении социологического исследования. Предмет исследования – анализ сетевого графика и его временных характеристик.

Цель исследования – проектирование сетевого графика плана проведения социологического исследования среди молодежи и определение срока его окончания. Поставленная цель предполагает решение следующих задач:

1) Определение перечня мероприятий (работ), необходимых для проведения социологического исследования;
2) Определение логической последовательности работ и их длительности;
3) Построение сетевого графика;
4) Определение срока выполнения всего комплекса работ на основе расчета критического пути сетевого графика;
5) Определение типа сетевого графика по сложности.

Опираясь на разработанный план социологического исследования, был построен сетевой график (рис. 1), который включает 19 работ и 14 событий.

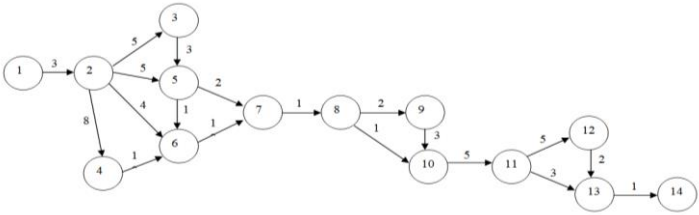


Рис. 1 – Сетевой график плана проведения социологического исследования

Расчет основных параметров сетевого графика позволяет сделать следующие выводы: социологическое исследование будет выполнено за 50 дней, сетевой график является простым по сложности.

Список литературы

1. Исследование систем управления: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности «Менеджмент организации» / Сост. В.Ю. Маслихина, И.В. Рязанова. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 68 с.

2. Соколова, О. Ф. Сетевое планирование и управление: практикум к занятиям по дисциплине «Основы логистики» / О. Ф. Соколова. – Ульяновск: УлГТУ, 2016. – 22 с.

УДК 51

Молчанова А.В., Королёва К.И.
МАОУ «СОШ № 30», 8в класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Винокурова В.И., МАОУ «СОШ № 30»
Республика Марий Эл

ТАЙНЫ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ

Каждый образованный человек, независимо от выбранной им профессии, знает или хотя бы слышал словосочетание «Золотое сечение». Но мало кто знает его значение. Принцип золотого сечения – высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в искусстве, науке, технике и природе.

Цель работы – расширить представление о золотом сечении.

Исходя из цели, были поставлены **задачи:**

1) найти факты проявления золотой пропорции;

2) сделать вывод о математическом выражении законов гармонии.

Актуальность исследования заключается в том, что человек различает окружающие его предметы по форме. Форма, в основе построения которой лежит золотое сечение, способствует наилучшему зрительному восприятию.

Методы исследования: обобщение литературы, применение на практике полученных знаний, проведение замеров зданий, анализ.

Прочитав историю золотого сечения, можно сделать вывод, что пропорцию, где меньшее так же относится к большему, как большее к целому, назвали золотой. Рассмотрели пентаграмму, ее свойства, золотой прямоугольник, у которого отношение ширины к длине $\approx 0{,}6$. Золотой прямоугольник можем увидеть на примере банковской карты. Её ширина равна 54 мм, а длина равна 86мм:

$$\frac{54}{86} \approx 0{,}6$$

Золотое сечение можно увидеть в природе, например, молекула ДНК состоит из двух спиралей, длина каждой спирали составляет 34 ангстрема, а ширина 21 ангстрем. 1 ангстрем = 0,00000001 см.

$$\frac{21}{34} \approx 0{,}6$$

Кости человека выдержаны также в золотой пропорции. Например, отношение размера головы к расстоянию от уровня плеча до макушки головы ≈ 0,6.

В основании египетских пирамид лежат равнобедренные треугольники. Соотношение высоты пирамиды и длины ≈ 0,6. Нами были изготовлены модель пирамиды: высота равна 34 см, длина основания – 21 см (рис. 1), и «золотой циркуль», или «циркуль Фибоначчи», – простейший инструмент для измерения золотой пропорции (рис. 2).

Рис. 1. Модель пирамиды

Рис. 2. Золотой циркуль

С помощью данного инструмента нашли в г. Йошкар-Оле здания, основанные на принципе золотого сечения. Для этого больший отрезок циркуля подставили в качестве длины здания и, не меняя положения циркуля, поднесли меньший отрезок к высоте здания (рис. 3, 4).

Рис. 3

Рис.4

Для собственной проверки рассчитали точное соотношение высоты к длине подходящих зданий (табл. 1).

Таблица 1

Объекты исследования	Расчет
Ледовый дворец	$Ф = \frac{6{,}5}{10{,}5} \approx 0{,}6$
Главный вход в парк культуры	$Ф = \frac{11{,}5}{18} \approx 0{,}6$
Театр им. Шкетана	$Ф = \frac{9}{14} \approx 0{,}6$
ПГТУ	$Ф = \frac{8{,}7}{13{,}5} \approx 0{,}6$

Список литературы

1. Стахов, А. П. Коды золотой пропорции / А. П. Стахов. – М.: Мир. – 434 с.
2. Прохоров, А. И. Золотая спираль / А. И. Прохоров. – М.: Квант, 1973.
3. Соколов, А. А. Секреты золотого сечения / А. А. Соколов. – 2005.

УДК 51

Николаев К.А.
МОУ «Октябрьская СОШ», 8 класс, п. Октябрьский
Научный руководитель:
учитель математики Шаймарданова Г.Н.,
МОУ «Октябрьская СОШ», п. Октябрьский
Республика Марий Эл

ГЕОМЕТРИЯ ВОКРУГ НАС

Треугольники, квадраты, ромбы, окружности… Каждый ученик сталкивается с ними в школе на уроках геометрии. Геометрические фигуры занимают центральное место в школьном курсе. Научная формулировка гласит, что геометрия – это раздел математики, который изучает пространственные фигуры и формы.

Ещё в эпоху неолита люди рисовали на стенах пещер орнаменты из треугольников, ромбов, прямоугольников, кругов. Древние художники тонко чувствовали красоту геометрических форм; наскальные рисунки, выполненные с большой любовью к природе, радовали глаз. Человек отмечал равенство, симметрию, подобие фигур. Со временем он научился использовать свойства фигур в практической жизни.

Когда люди стали строить дома, пришлось глубже разобраться в том, какую форму придавать стенам и крыше. Стало ясно, что бревна лучше обтесывать, а крышу делать покатой, чтобы с нее стекала вода. И, сами того не зная, люди все время занимались геометрией.

Стены, пол и потолок являются прямоугольниками (не будем обращать внимания на проёмы окон и дверей). Комнаты, кирпичи, шкаф, железобетонные блоки, напоминают своей формой прямоугольный параллелепипед. Посмотрим на паркетный пол. Планки паркета – прямоугольники или квадраты. Плитки пола в ванной чаще бывают правильными шестиугольниками или восьмиугольниками, между которыми уложены небольшие квадратики.

Актуальность данного исследовательского проекта определяется важностью умения видеть математику в мире, в котором мы живём,

внимательно смотреть вокруг и видеть красоту обычных вещей. Красота геометрии неоднократно завораживала человеческий глаз. В деревнях и селах обычно строят одно-, двух- и трехэтажные дома, а виды крыш очень разнообразные. Наше настроение, мироощущение зависят от того, какие здания нас окружают. Назрела идея исследования того многообразия объектов, которые появились в нашем посёлке. Для достижения этой цели мы просмотрели в интернете сведения по интересующим нас вопросам, провели анкетирование среди учащихся, исследовали разнообразия построек в поселке Октябрьский и сделали выводы.

Рассмотрим геометрические фигуры в объектах посёлка Октябрьский. Здания общественного, культурного назначения созданы для привлечения внимания людей, создания у них положительных эмоций. При их проектировании архитекторы использовали комбинации различных геометрических фигур и тел. И наш взгляд чаще всего останавливается на зданиях, сочетающих различные геометрические формы.

Мечеть представляет собой весьма необычное по внешнему виду сооружение. Ее украшает восьмигранный минарет (правильная восьмиугольная прямая призма), который завершается высоким пирамидальным (правильная восьмиугольная пирамида) шатром. На шпиле минарета устанавливается полумесяц.

Сельская часовня представляет сложную конструкцию, изучение ее составляет целую исследовательскую работу.

Здание МОУ «Октябрьская СОШ» построено в виде прямоугольного параллелепипеда, крыша школы была плоской, после ремонта крыша стала трапециевидной.

В современной архитектуре смело используются самые разные геометрические формы, строительство зданий со сложной геометрической формой просто завораживает глаз, например, как здание Октябрьской Коррекционной школы – интернат.

Без геометрии не было бы ничего, ведь все здания, которые окружают нас – это геометрические фигуры. Сначала – более простые, такие как квадрат, прямоугольник, шар. Затем – более сложные: призмы, тетраэдры, пирамиды и т.д. Но мы не всегда обращаем внимание на окружающие нас здания.

Список литературы

1. Атанасян, Л.С. Геометрия, 7-9 классы / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2014. – 383 с.

2. Волошинов, А.В. Математика и искусство. – М.: Просвещение. 2000. – 400 с.

3. Володин, В.Н. Энциклопедия для детей. Том 11: Математика / Ред. коллегия: М. Аксёнова, В. Володин, М. Самсонов. – М.: Мир энциклопедий Аванта+: Астрель, 2007. – 621 с.
4. Дорофеев, Г. В. Математика, 6. Академический школьный учебник / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович, К.А. Краснянская, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова. – М.: Просвещение, 2010. – 303 с.
5. Журнал «Математика в школе». – 2005. – № 4.

УДК 51.37

Павлова К.С.
ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 10 А класс, п. Руэм
Научные руководители:
учитель математики Анисимова З.Ф.,
к.б.н., доцент Трубянов А.Б., ФГБОУ ВО «МарГУ»
Республика Марий Эл

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ π МЕТОДОМ МОНТЕ – КАРЛО

Методом Монте-Карло называется совокупность численных методов, основанных на моделировании случайной величины [1,2].

С 70-х годов в новой области математики – теории сложности вычислений было показано, что существует класс задач, сложность которых растет с размерностью задачи. Иногда можно, пожертвовав точностью, найти алгоритм, сложность которого растет медленнее, но есть большое количество задач, для которого этого нельзя сделать. Метод Монте-Карло является единственной возможностью для получения достаточно точного ответа за приемлемое время. Актуальность использования метода Монте-Карло – достаточно просто реализуется средствами вычислительной техники. Это привело к широкому внедрению метода в большинство областей науки и техники.

Цель работы: оценить погрешность числа π методом Монте-Карло.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**: изучить метод Монте-Карло; провести эксперимент по оценки числа π; найти зависимость погрешности при оценке числа π от числа точек; оценить трудоёмкость вычисления числа π данным методом.

Для вычисления числа π воспользуемся тем фактом, что отношение площади окружности с радиусом равным R=1 и центром в точке O(0,0) к площади описанного вокруг нее квадрата со стороной a =2, R=2 равно π/4. Будем моделировать случайные величины (x_i, y_i) из равномерного

распределения на отрезке [-1,1], что геометрически будет соответствовать «бросанию» точки с координатами (x_i, y_i) на квадрат.

Число точек (n_c), попавших внутрь квадрата, удовлетворяют неравенству, определяющему круг: $x^2 + y^2 \leq 1$. Тогда отношение n_c к общему числу точек (n) будет приближенно равняться отношению площадей круга и квадрата, т.е. $\frac{n_c}{n} \approx \frac{\pi}{4}$. Следовательно, $\pi \approx \frac{4n_c}{n}$.

Реализация данного алгоритма для оценки числа π представлена в таблице 1. Для каждого значения n алгоритм был реализован 100 раз, после чего вычислялись среднее значение и размах (x_{max}-x_{min}).

Таблица 1. – Оценки числа π методом Монте-Карло

n	10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000
$lg\ n$	1	2	3	4	5	6	7	8
Среднее	3,144	3,1236	3,14292	3,142376	3,141642	3,141632	3,141669	3,1415767
Размах	2,4	0,8	0,272	0,08	0,026	0,008536	0,002666	0,0008011

Следует отметить, что с увеличением числа точек, размах значений уменьшается, что свидетельствует о повышении точности оценки числа π. Изменение абсолютной погрешности числа π ($\varepsilon = |\pi - \hat{\pi}|$) в зависимости от логарифма числа точек n представлено на рис. 1.

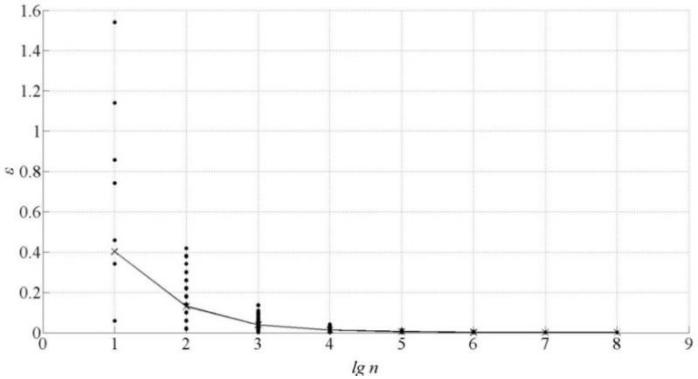


Рис. 1. Зависимость погрешности оценки числа π от логарифма числа точек $lg\ n$.

Для линеаризации данной зависимости используем логарифмическую шкалу (рис. 2.).

Аппроксимируем данную зависимость линейной функцией $y = a + bx$[Лагутин, 2009]. Имеем соответствующие значения $a = 0.1,\ b = -0.5$. Переходя обратно от логарифмической шкалы, получим:

$$\lg \varepsilon = 0.1 - 0.5 \lg n,\ \lg \varepsilon = \lg 10^{0.1} - \lg n^{0.5},$$
$$\lg \varepsilon = \lg \frac{10^{0.1}}{n^{0.5}},\ \varepsilon = \frac{10^{0.1}}{n^{0.5}},\ \varepsilon \approx \frac{1.26}{\sqrt{n}}.$$

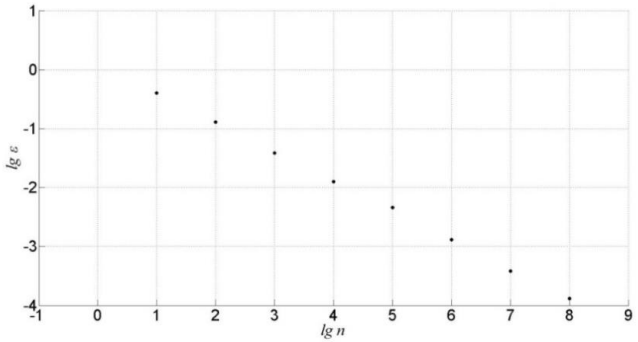


Рис. 2. Зависимость погрешности оценки числа π от числа точек в логарифмической шкале

Из полученной формулы можно выразить число точек, необходимых для оценки числа π с заданной погрешностью: $n \approx \left(\frac{1.26}{\epsilon}\right)^2$. Например, для того, чтобы вычислить число π с точность 5 знаков после запятой по данному алгоритму, необходимо взять $n \approx \left(\frac{1.26}{10^{-5}}\right)^2 = 15\,876\,000\,000$ точек.

Список литературы

1. Ермаков, С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы / С.М. Ермаков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 1975. – 312 с.

2. Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика / М.Б. Лагутин. – М.: Бином, 2009. – 472 с.

УДК 51-7

Павлова М.А.
ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат», 10 класс,
г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Гусарова Г.П.,
ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат»
Республика Марий Эл

ЦЕПНЫЕ ДРОБИ И ПРИБЛИЖЕННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Обычно представляем действительные числа обыкновенными или десятичными дробями. Но это не единственная форма записи действительных чисел. Любое действительное число может быть представлено в виде так называемой цепной дроби.

Теория цепных дробей была известна ещё античному миру: математики того времени умели представлять несоизмеримые величины как цепочки последовательных подходящих отношений. В России цепные дроби изучал ученый Московского государственного университета А. Я. Хинчин. В нашей республике в XX веке в Марийском государственном педагогическом институте работал профессор А. Н. Хованский, изложивший теорию цепных дробей в книге «Приложение цепных дробей и их обобщений к вопросам приближенного анализа».

Целью исследования является ознакомление с теорией цепных дробей, их применением в математике, с возможностью описания с их помощью различных явлений и процессов в окружающем мире.

В работе рассматривается представление действительных чисел в виде цепных дробей, которые позволяют заменить иррациональные числа их приближенными значениями в виде обыкновенных дробей.

Одним из примеров является золотое сечение, которое можно представить в виде бесконечной цепной дроби следующим образом:

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1 + \frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\cdots}}}.$$

Изучается возможность применения цепных дробей для приближенных вычислений в математике, механике, теории календарей, биологии (закон филлотаксиса).

УДК 51

Петухова М.О.
МОУ «Оршанская СОШ», 5 в класс, п. Оршанка
Научный руководитель:
учитель математики Пуртова Е.Д., МОУ «Оршанская СОШ»
Республика Марий Эл

«ГЛАВНОЕ ЧИСЛО» ЧЕЛОВЕКА

Рассматривается история развития числа, взаимосвязь числа обозначающего важные вехи человека, его таинственный, магический смысл и влияние «главного числа» человека на судьбу человека.

Числа – вечные спутники людей. Их влияние на жизнь человека настолько велико, что люди называют его магическим.

Цель: изучить происхождение чисел и показать влияние «главного числа» на характеры учащихся класса и известных людей.

Задачи:

1. Найти и изучить литературу по теме исследовательской работы.
2. Изучить историю происхождения чисел.
3. Рассмотреть, как образуется «главное число» человека.
4. Рассчитать «главное число» каждого учащегося класса.
5. Проанализировать воздействие главного числа на характер человека.
6. Сделать выводы по теме исследования.

Гипотеза. «Главное число» человека говорит о его характере.

Объект исследования: числа, «главное число» человека.

Предмет исследования: изучение взаимодействия чисел на характер человека.

Методы исследования: анализ научной литературы по данной теме, видеоматериалов, интернет ресурсов; систематизация и обобщение полученной информации; проектирование и конструирование моделей изучаемых объектов, проведение необходимых вычислений, анализ полученных данных.

Изучая и анализируя историю возникновения чисел, узнали, что люди пользуются десятичной системой счета, построенной на основе десятка. Система счета, которую используем сегодня, была изобретена в Индии 1000 лет назад. Арабские купцы распространили ее по всей Европе.

Выполняя данную работу, выяснили, что у каждого человека есть свое «главное число». Сравнили «главные» числа своих одноклассни-

ков, великих людей и установили совпадения их характеров значениям «главных чисел» по Пифагору. Может быть, зная это, ученики наших классов задумаются о своей судьбе, изучат биографию великих людей, и обратят внимание на черты характера, которые помогли им добиться таких высоких достижений, а также, работая над собой, смогут сами развить эти черты в своих характерах.

Учитывая «главные» числа человека, появляется возможность помочь себе, своим одноклассникам и близким людям стать лучше, изменить свои черты характера. Гипотеза, «главное число» человека говорит о его характере, подтвердилась.

В работе изучено происхождение чисел и показано влияние «главного числа» на характеры учащихся класса и известных людей, цель работы достигнута.

Данная тема вызвала большой интерес и необходимо дальше стараться «открывать» другие «секреты», связанные с числами.

Список литературы

1. Ликум, А. Все обо всем. Популярная энциклопедия для детей. [Текст] – М.: Филологическое общество «Слово», 1993. – том 1,7,9.
2. Лопатина, А. Добрая математика. [Текст] – М: «Амрита Русь» 2000. –
3. Депман, И.Я. Мир чисел: рассказы о математике: [Текст] – Дет. лит., 1982.
4. Цифра. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://img-fotki.yandex.ru
5. Числа. Судьбы: пифагорейская, индийская и китайская нумерология. – Составление, предисловие Андрея Костенко [Текст] – С.-Пб.: Экслибрис, 2003.

УДК 539.376

Романов И.С.
МАОУ «Медведевская гимназия», 6 класс, пгт. Медведево
Научный руководитель:
учитель математики, информатики Романова О.А.,
МАОУ «Медведевская гимназия»
Республика Марий Эл

КРАТКИЙ ОЧЕРК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИМЕДА

Рассматриваются полуправильные выпуклые многогранники открытые древнегреческим математиком, физиком, механиком, а так же головоломка Архимеда.

Цель: изучить полуправильные выпуклые многогранники открытые Архимедом.

Задачи:

- изучить жизнь и деятельность Архимеда;
- ознакомиться с процессом изготовления полуправильных выпуклых многогранников;
- Найти применение Архимедовых тел;
- Сделать своими руками головоломку Архимеда;

Актуальность исследования: должны знать имена великих математиков, которые были авторами ряда важных открытий. Знать, когда они были открыты, иметь представление об открытиях, которые были изобретены и используются до настоящего времени.

Практическая значимость исследования: изучая свойства геометрических фигур – воображаемых объектов, получаем представление о геометрических свойствах реальных предметов (их форме, взаимном расположении и т.д.) и можем использовать эти свойства в практической деятельности.

Методы исследования:

- поиск, изучение и выбор нужной информации с сайтов Интернета,
- точные расчеты при изготовлении, создание наглядных моделей,
- оформление выбранной информации, рисунков и видео в виде слайдов.

Пока не изучаем геометрию, но каждый шестиклассник знает, что такое квадрат, равносторонний треугольник, пятиугольник и шестиугольник. Изучая жизнь и деятельность Архимеда, узнали, что существуют многогранники, грани которых являются правильными выпуклыми многоугольниками разных видов. Их называют Архимедовы тела.

В процессе работы над этой темой были изучены Архимедовы тела, сделана их развертка, изготовлены некоторые из них. Они нашли свое применение в нашей жизни. Например, усечённый икосаэдр – Архимедово тело, состоит из двенадцати правильных пятиугольников и 20 правильных шестиугольников. Такую форму имеет футбольный мяч. Ромбокубооктаэдр – полуправильный многогранник, гранями которого являются 18 квадратов и 8 треугольников. Ромбокубооктаэдр хорошо известен любителям головоломок. Сложенной в очень похожий многогранник часто продаётся знаменитая змейка Рубика, в которой часть квадратов заменена прямоугольниками и треугольники заменены вогнутостями из трёх прямоугольных треугольников.

Творений Архимеда много. Это и головоломка «Архимеда». Впервые Архимед сделал её из слоновой кости, разделив на 14 частей. Суть игры заключается в построении из плоских геометрических фигур различных силуэтов: животных, людей, растений, предметов окружающего мира. Сделана головоломка «Архимеда» своими руками. В головоломке 31 деталь. Это не просто головоломка – это один из самых эффективных тренажеров образного мышления.

В результате пришли к выводу, что в основе головоломки «Архимеда» лежит чистая геометрия.

Список литературы

1. Венниджер, М. Модели многогранников / М. Венниджер. – М.: Мир, 1974. – 236 с.
2. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. – М.: Мир, 1999. – 447 с.
3. Глейзер, Г. И. История математики в школе. IX-X классы / Г.И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1983. – 239 с.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Архимедово_тело
5. http://www.oksva-tm.ru/golovolomkaarximeda- головоломки

УДК 51

Сафаргалиева В.Р., Павлова В.Ю.
МБОУ «СОШ №19», 6А класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель математики Заболотнева Н.В., МБОУ «СОШ №19»
Республика Марий Эл

БЫСТРЫЙ СЧЕТ БЕЗ КАЛЬКУЛЯТОРА

В работе рассмотрены универсальные способы быстрого устного счета, рассчитанные на ум «обычного» человека и не требующие уникальных способностей.

Актуальность: математика необходима для решения многих жизненных задач: расчеты в магазине, выплаты кредитов, оплата за коммунальные услуги, расчет семейного бюджета и т.д. Научиться быстро считать не так уж сложно, а учащимся, которым предстоит сдавать экзамен по математике, просто необходимо владеть основными приемами быстрого счета.

Цель: изучить приемы быстрого счета и научиться применять их на практике.

В соответствии с поставленной целью были определены **задачи:**

1. раскрыть феномены «Чудо счетчиков»;
2. сравнить приемы быстрого счета математиков Трахтенберга и Бермана;
3. провести диагностику навыков быстрого счета у учащихся;
4. провести мастер-класс для одноклассников «Приемы быстрого счета»;
5. составить памятку для учащихся 5-6 классов с основными приемами.

Объект исследования: приемы быстрого счета.

Предмет исследования: процесс вычислений.

Гипотеза исследования: если изучить приемы быстрого счета, то можно достичь более высоких результатов при сдаче экзаменов. **Приемы и методы:**

1. опрос (анкетирование);
2. анализ (статистическая обработка данных);
3. работа с источниками информации;
4. практическая работа (реферат, презентация);
5. наблюдение.

За простыми действиями сложения, вычитания, умножения и деления скрываются тайны истории математики. Случайно услышанные слова «умножение решеткой», «шахматным способом» заинтриговали. Захотелось узнать эти и другие способы вычислений, а также сравнить их с сегодняшними.

Сравнение систем быстрого счета при умножении по Трахтенбергу и Берману. В 1941 году немцы бросили будущего автора Якова Трахтенберга в концлагерь. Чтобы сохранить ясность ума и выжить в этих условиях, учёный стал разрабатывать систему ускоренного счёта. За четыре года ему удалось создать стройную систему для взрослых и детей, которую впоследствии он изложил в книге. После войны учёный создал и возглавил Цюрихский математический институт.

Система состоит из набора легко запоминающихся шаблонов, которые позволяют любому быстро производить арифметические подсчёты. **Умножение на 12.** Правило: чтобы умножить на 12: Начни с правостоящей цифры, удвой каждую цифру и прибавь её соседа. (Под соседом подразумевается цифра справа.). Это даёт одну цифру результата. Если ответ содержит больше одной цифры, просто переносим 1 или 2 в следующий регистр. Пример: 316 × 12 = 3 792: В этом примере: последняя цифра 6 не имеет соседей. 6 – сосед единице – 1. единица – 1 соседка тройке – 3. тройка – 3 соседка двум добавленным

слева нулям, второй добавленный ноль сосед первому. 063247*12=758964.

0	6	3	2	4	7
0*2+1+6=7	6*2+3=15	3*2+2=8	2*2+4+1=9	4*2+7+1=16	7*2=14

Берман вывел, что при умножении на 11 число нужно умножить на 10 и прибавить само себя, то есть то число, которое мы умножаем.

11 = (10+1) – распределительный закон умножения.

110 х 11 = 110 х (10 + 1) = 110 х 10 + 110 х 1 = 1100 + 110 = 1210.

Феноменальные счетчики.

Феномен особых способностей в устном счёте встречается с давних пор. Как известно, ими обладали многие учёные, в частности, Андре Ампер и Карл Гаусс.

Однако, умение быстро считать было присуще и многим людям, чья профессия была далека от математики и науки в целом. Одним из таких людей считается Юрий Горный. Русский артист оригинального жанра. Работает в области демонстрации выдающихся способностей памяти и быстрых вычислений, «экстрасенсорики». В Японии о Юрии Горном сняты короткометражные фильмы «Человек со взглядом Бога» (Япония, 2001) и «Глаза японцев становятся шире от удивления». Он за 3-4 секунды зрительно запоминает 20 цифр; выполняет до 6 дел одновременно, например: играл на рояле; писал осмысленный текст; декламировал стихотворение; одновременно подсчитывая количество букв в нём, и совершал два независимых математических вычисления – сложение, возведение в степень, знает наизусть более двух тысяч стихотворений, сообщая количество букв и знаков в прочитанном отрывке и т. д.

Исследование.

В опросе приняли участие 87 пятиклассников. Проанализировав результаты, сделали следующие вывод, что большинство учеников считает, что умение считать пригодится в жизни и необходимо в школе, особенно при изучении математики. Приемы быстрого счета знают несколько учеников и почти все хотели бы научиться быстро считать.

При знакомстве с научной литературой обнаружили более быстрые и надежные способы вычислений. Изучение старинных способов вы-

числений показало, что это арифметические действия были трудными и сложными из-за многообразия способов и их громоздкости выполнения. Как мы видим, быстрый счет это уже не тайна за семью печатями, а научно разработанная система. Раз есть система, значит, ее можно изучать, ей можно следовать, ею можно овладеть.

Современные способы вычислений просты и доступны всем. И на экзамене выпускник должен все вычисления выполнить без использования техники.

УДК 539.376

Садовина Е.А.
МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 10б класс, п. Новый Торъял
Научные руководители:
учитель математики Домрачева Л.Ю.,
учитель ИКН и русского языка Подлипская Т.В.,
МБОУ «Новоторъяльская СОШ»
Республика Марий Эл

ИСТОРИЯ НОВОТОРЪЯЛЬСКОГО РАЙОНА В ЦИФРАХ И ГРАФИКАХ

Актуальность: историю района обязательно надо знать и помнить, для того, чтобы не исчезло бесследно прошлое, чтобы наше подрастающее поколение знало свою культуру, традиции, обычаи, свой родной язык. Плох тот народ, который не помнит, не ценит и не любит своей истории.

До 1920 года территория современного Новоторъяльского района входила в состав Яранского и Уржумского уездов Вятской губернии. В 1920 году была образована Марийская Автономная область, а в1924 году Новоторъяльский район. В 2017 году мы отмечаем 100-летие Октябрьской революции, которая дала возможность создания марийской автономии. 90-летие района – время подводить итоги.

Цель: при помощи цифр и графиков посмотреть, как изменилась жизнь в нашем районе за последние 90 лет.

Задачи: познакомиться с историей района; выделить материал для сравнения; научиться работать в программе Exsel; построить таблицы и графики на историческом материале.

Для решения поставленных задач и достижения цели были использованы следующие **методы исследования**: анализ литературы и интер-

нет источников, отбор информации, сравнение, работа в Exse – построение графиков.

Предмет исследования.

1. Исторический материал: площадь; количество населенных пунктов; административное деление; население; система образования; медицинское обслуживание; библиотеки; храмы Новоторъяльского района.

2. Математический материал: составление таблиц; построение графиков в программе Exsel.

В ходе работы выяснилось: изначально площадь района была 1418,73 кв.км. В течение 90 лет менялась неоднократно, в настоящее время составляет 920 кв.км. Количество населенных пунктов уменьшилось с 336 до 151, интересно, что в последние 10 лет появились 4 новых. В административном делении в 1925 году было 18 сельских советов – сейчас 5 поселений. Население уменьшилось с 55902 до 17124 человек. Интересно, что в 1959 году мужчин было больше, чем женщин, а в последующие годы женского населения гораздо больше. Количество школ уменьшилось с 39 до 9. Если в 1937 году появилась первая средняя школа, то сейчас их 4 (начальных школ нет). Школы в современных зданиях со всеми коммуникациями, включая интернет. В 1925 году – 1 больница и 1 фельдшерский пункт. Сейчас одна больница, 2 врачебные амбулатории, 29 медпунктов. В 1925 году 1 библиотека, 23 избы читальни. В 1984 году 19 сельских библиотек, 1 межпоселковая библиотека, 1 детская библиотека. 90 лет назад было 6 храмов, в 1940 году ни одного, сейчас 4, (к каждому предмету исследования составлены таблица и график).

Вывод: Более 90 лет Новоторъяльскому району, за это время он менял свои очертания, становился то немного больше, то меньше, приезжали и уезжали люди, ликвидировались деревни, укрупнялись колхозы и совхозы, поселения. Но сильнее всего менялась культура, здравоохранение, образование. Сначала открывались в обычных домах медпункты, школы, избы-читальни. Культура шла в народ. Укрупнялись колхозы и совхозы, развивались центральные усадьбы, в них строились новые школы, библиотеки, медпункты. С развитием средств связи, транспорта, строительства дорог появлялись красивые современные школы, библиотеки, больницы. Их меньше, но качество их услуг – выше. Возрождается духовная жизнь в районе, восстанавливают храмы.

Работая над данной темой, узнали много нового об истории Новоторъяльского района, научились собирать материал, работать с архивными документами, отбирать главное. Умеем строить графики в Exsel. Графи-

ки позволяют быстро анализировать исторический материал, не затрачивая много времени на чтение текстов с большим количеством цифр.

Список литературы

1. aboutmari.com/wiki/
2. http://toryal.ru/history.html
3. Статья из книги: Предисловие [Текст] // История сел и деревень Республики Марий Эл. Новоторъяльский район: сборник документальных очерков. – Йошкар-Ола: комитет РМЭ по делам архивов, Государственный архив Республики Марий Эл, Администрация муниципального образования «Новоторъяльский район», с. 4 – 9.

УДК 51

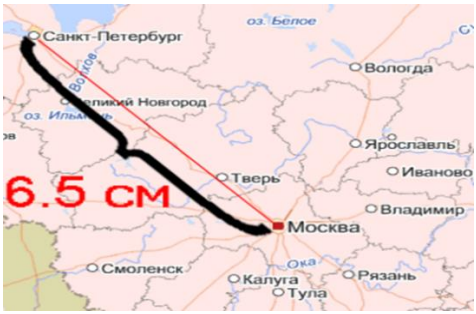
Сидушкин Ф.А.
МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 6 класс
Научный руководитель:
учитель математики Батанова Е.П.,
МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

МАСШТАБ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Знание масштаба было нужно еще в древности при черчении карт и необходимо до сих пор. Сейчас он чаще всего используется для демонстрации реальных моделей предметов. Иногда масштаб применяется и в быту: при расчёте размеров и площади квартиры по проекту. Также, зачастую, требуется нарисовать какой-либо объект и уменьшить или увеличить его в несколько раз.

Целью данного проекта было научиться работать с масштабом. Будут рассматриваться 2 задачи: теоретическая и практическая, которые следует решить исключительно математическим методом.

В теоретической задаче просят по условию (см. рисунок ниже) найти расстояние от Москвы до Санкт-Петербурга.



Масштаб: 1:10000000

В 1 км 100000 см.

10000000:100000 = 100(км) в 1 см на плане,

100*6,5 = 650 (км) между Москвой и Санкт Петербургом.

Следующая задача связана с нахождением площади по плану местности и масштабу. Даётся план

Это двор (выделен красным цветом). Нужно с помощью масштаба найти его площадь. Для начала вычислим масштаб: измерив расстояние между двумя синими точками на плане и в реальности. На плане расстояние будет равно 1,4 см, в реальности 15, 6 м. Мы получаем масштаб 1:111. Обозначим самый большой квадрат 1, средний 2, самый маленький 3. (ориентируюсь на свой бумажный план).

1: Длина – 9,2см, Ширина – 1,8см, 2: Длина – 5,2см, Ширина - 2,4см, 3: Длина – 1,5см, Ширина – 0,6см.

Не будем показывать в тезисах, как находили реальные размеры, умножали сантиметры на 11,1 м, вот что получили:

1: Длина –102,12 м, Ширина – 19,98 м, 2: Длина –57,72 м, Ширина - 26,64 м, 3: Длина – 16,65 м, Ширина – 6,66 м.

Теперь составляем выражение:(102,12*19,98)+(57,72*26,64)+ +(16,64*6,66)=3688,8408≈3700($м^2$) – S двора.

Знание масштаба очень нужно в нашей жизни: в теории оно может пригодиться на экзаменах, в практике – нам иногда надо узнать расстояние по плану или как в практической задаче площадь. Теперь я умею работать с этой мерой длины.

Список литературы

1. http://math-prosto.ru/?page=pages%2Fscale%2Fscale.php

УДК 51

Староверов К.М.
МОУ «Гимназия им. Сергия Радонежского г. Йошкар-Олы», 6 класс
Научный руководитель:
учитель математики Зверева Т.Н., МОУ «Гимназия им. Сергия Радонежского г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

ГЕОМЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ХРАМА ЯВЛЕНИЯ ПРЕСВЯТОЙ БОГОРОДИЦЫ ПРЕПОДОБНОМУ СЕРГИЮ РАДОНЕЖСКОМУ МУЖСКОГО МОНАСТЫРЯ ПОСЁЛКА КИЛЕМАРЫ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ-ЭЛ

В данной работе было проведено исследование по определению правил построения православных храмов и использование этих правил при изготовлении макета храма Явления Пресвятой Богородицы Преподобному Сергию Радонежскому.

Цель работы: выяснить, как геометрия украшает православные храмы, какие геометрические фигуры и понятия встречаются чаще других; сформировать представления о прикладных возможностях математики, ее месте в общечеловеческой культуре, и о практической значимости геометрических знаний.

Задачи исследования: выявить правила построения храмов; определить архитектурные закономерности, используемые при строительстве храма Явления Пресвятой Богородицы Преподобному Сергию Ра-

донежскому в мужском монастыре п. Килемары; использование понятия подобия фигур при изготовлении макета храма.

Актуальность исследования обусловлена интересом к духовному наследию русского народа, возможностью понять такое направление в архитектуре как православное зодчество Марийского края, а также интересом к золотому сечению с точки зрения применения полученных знаний.

Гармония в архитектуре, как и гармония во всей природе имеет одинаковое математическое выражение в законе «золотого сечения». «Золотое сечение» или божественная пропорция – это отношение всего отрезка к большей его части, равное отношению большей части к меньшей: *(а + в) : а = а : в* .

Провели исследования, чтобы определить: заложены ли пропорции «золотого сечения» в конструкции храма Явления Пресвятой Богородицы. Весной 1997 года на берегу реки Рутка в густых килемарских лесах начала строиться Богородице-Сергиевская мужская пустынь. Храм этот возведен в традициях русского деревянного зодчества. Основой храма является объем основного церковного помещения «восьмигранник на четырехграннике». Он связывает в единый комплекс алтарь, предел храма, притвор и крыльцо. Кровля алтаря бочечная с фасонным изломом. Ключевой элемент конструкции – «восьмигранник», который играет важную роль в создании живописного силуэта. Он поставлен на мощный «четырехгранник». «Восьмигранник» обогащен плавным расширением сруба в верхней части. Венчается все девятиглавием. Сруб здания возведен на сплошном фундаменте.

При изготовлении макета храма было использовано понятие подобия фигур. Масштаб макета 1:50 (рис. 1), т.е. коэффициент подобия равен 1/50.

Рис. 1. Макет храма

Результаты исследования и выводы. Проведенные в работе исследования помогли выяснить, что красоту православным храмам придает их соразмерность или гармония в архитектуре, которая определяется законами геометрии. Это соразмерность выражается пропорциями, установленными еще древними математиками.

В архитектуре храма мужского монастыря используются правила: в основе храма лежат геометрические фигуры: четырехгранная и восьмигранная призмы, всё венчается девятиглавием; в основных элементах храма используется правило «золотого сечения»; базиличная продолговатая форма храма Явления Пресвятой Богородицы, построенного в форме корабля – это самый древний тип храмов; и в наши дни не утрачены традиции старых мастеров, создавших шедевры мирового зодчества. А при строительстве, как зданий прошлых лет, так и современных зданий, необходимы знания геометрии.

Список литературы

1. Атанасян, Л.С. Геометрия, 7-9 классы / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2014. – 383 с.
2. Стариков, С.В. Православные храмы и монастыри Марийского края / С.В. Стариков, О.Г. Левенштейн. – Йошкар-Ола: Изд-во «Периодика Марий Эл», 2004.

УДК 514.11

Тойбахтин М.О.
МБОУ «СОШ №21», 5В класс, с. Семёновка, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
доцент Шарафутдинова Л.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
учитель математики Бурлакова С.Я., МБОУ «СОШ №21»
Республика Марий Эл

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В МИР МНОГОГРАННИКОВ

На кружке технологии преподаватель раздал нам каждому по кубу и предложил распилить его по своему усмотрению. Срезал все восемь вершин и полученную фигуру принёс на урок математики. Учитель сказал, что полученная фигура является многогранником, у которого 14 граней, и похож он на додекаэдр. Меня заинтересовало название фигуры, и решил посмотреть в интернете, что это за фигура додекаэдр. Оказалось, что додекаэдр – это один из правильных многогранников. Так заинтересовался многогранниками.

Ни одно геометрическое тело, на мой взгляд, не обладает таким совершенством и красотой, как правильные многогранники. «Правильных многогранников вызывающе мало, – написал когда-то Л. Кэролл, – но этот весьма скромный по численности отряд сумел пробраться в самые глубины различных наук».

Целью работы является исследование многогранников на примере куба.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. Ознакомиться с понятием *многогранник* и с самыми известными многогранниками.
2. Выяснить, с именами каких ученых связано понятие *многогранник*.
3. Рассмотреть модели некоторых многогранников и их свойства.
4. Рассмотреть сечения многогранников на примере куба.

Многогранником называется поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело.

Первые упоминания о многогранниках известны еще за три тысячи лет до нашей эры в Египте и Вавилоне. Достаточно вспомнить знаменитые египетские пирамиды и самую известную из них – пирамиду Хеопса. Это правильная пирамида, в основании которой квадрат со стороной 233 м и высота которой достигает 146,5 м. Не случайно говорят, что пирамида Хеопса – немой трактат по геометрии.

Многие известные математики уделяли время исследованию многогранников. О важности и значимости этих исследований говорит тот факт, что сегодня многие ряд теоремы о многогранниках носят их имена: Коши (теорема Коши о многогранниках); Эйлер (теорема Эйлера).

Для исследования сечений куба воспользовался опытом, полученным на кружке технологии, и, разрезав несколько кубов, рассмотрел полученные сечения. Мои результаты подтверждают и теоремы о сечениях куба, с которыми познакомили мои научные руководители.

1. В сечении куба плоскостью можно получить только остроугольный треугольник и нельзя получить прямоугольный или тупоугольный треугольники.
2. Если плоскость параллельна одной из граней куба, то в сечении получается квадрат.
3. Если плоскость параллельна одному из ребер куба, то в сечении получается прямоугольник.
4. Если плоскость пересекает четыре параллельных ребра куба, то в сечении получается параллелограмм.

5. В сечении куба плоскостью не может получиться четырехугольник, у которого нет параллельных сторон.

6. В сечении куба плоскостью может получиться только тот пятиугольник, у которого имеется две пары параллельных сторон. В частности, не может получиться правильный пятиугольник.

7. В сечении куба плоскостью может получиться только тот шестиугольник, у которого имеется три пары параллельных сторон.

8. Поскольку у куба имеется только шесть граней, то в сечении куба плоскостью не может получиться многоугольник с числом сторон, большим шести.

9. В дальнейшем я планирую более подробно исследовать и другие многогранники, изучить вопросы использования многогранников в искусстве и архитектуре.

Список литературы

1. Модели многогранников. / М. Венниджер Модели многогранников. Пер. с англ. В.В.Фирсова. Под ред. и послесл. И.М.Яглома., М.: «Мир», 1974. – 236 с.

2. http://impossible.info/rusian/art/index.html

УДК 512.1

Чужаева А.Д.
МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 9-б класс
Научный руководитель:
доцент Шарафутдинова Л.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ, В КОТОРЫХ ЧИСЛО НЕИЗВЕСТНЫХ ПРЕВЫШАЕТ ЧИСЛО УРАВНЕНИЙ СИСТЕМЫ

Текстовые задачи представляют собой описание какой-либо жизненной ситуации, описанной словами, в которых необходимо найти количественные значения. Решение текстовых задач часто вызывает затруднения у школьников.

Актуальность исследования обоснована большим вниманием к построению математических моделей и решению практических задач в современном обществе.

Целью исследования является изучение методов решения группы текстовых задач, в которых число неизвестных превышает число уравнений.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи исследования:**

1. изучить методы решения текстовых задач и ознакомиться с понятием математической модели текстовой задачи;

2. изучить классы текстовых задач, сводящихся к уравнениям и системам уравнений;

3. ознакомиться с методами решения систем уравнений.

В работе используются методы математического моделирования, методы решения систем уравнений, методы анализа и интерпретации полученных результатов.

В ходе исследования выяснилось, что при построении математической модели ряда текстовых задач, модель сводится к уравнению с несколькими переменными (неизвестными) или к системе уравнений, в которых нет возможности найти неизвестные однозначно. Иногда имеем задачи с большим количеством решений. В отдельных задачах однозначное решение определяется путем анализа и интерпретации полученных решений, например, в задачах на движение выбираем только положительные значения переменных, обозначающих скорость, путь или время. В других задачах уточняется, что значение переменной может быть только целым или натуральным. Иногда встает проблема выбора лучшего решения (оптимизационные задачи) из множества возможных решений.

В работе рассмотрен ряд текстовых задач, сводящихся к решению систем с большим количеством неизвестных по сравнению с числом уравнений в системе. Как оказалось, главной особенностью таких задач является тот факт, что требуется найти определенную комбинацию неизвестных, введенных при построении математической модели задачи. При этом сами неизвестные однозначно не находятся.

Задача 1. Школьник затратил некоторую сумму денег на покупку портфеля, авторучки и книги. Если бы портфель стоил в 5 раз дешевле, авторучка – в 2 раза дешевле, а книга – в 2,5 раза дешевле, чем на самом деле, то та же покупка стоила бы 8 руб. Если бы портфель стоил в 2 раза дешевле, авторучка – в 4 раза дешевле, а книга – в 3 раза дешевле, то за же покупку школьник уплатил бы 12 руб. Сколько стоит вся покупка и за что было уплачено больше: за портфель или авторучку?

Если ввести неизвестные x – стоимость портфеля, y и z – соответственно стоимости авторучки и книги, получим систему двух уравнений с тремя неизвестными:

$$\begin{cases} \frac{x}{5}+\frac{y}{2}+\frac{z}{2{,}5}=8 \\ \frac{x}{2}+\frac{y}{4}+\frac{z}{3}=12 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} 2x+5y+4z=80 \\ 6x+3y+4z=144 \end{cases}$$

В данном случае нет возможности найти каждую из неизвестных, но в задаче этого и не требуется. Нам необходимо найти стоимость всей покупки, т.е. сумму $x+y+z$. Данные задачи таковы, что мы без труда находим эту сумму $x+y+z=28.$

Исключая z из системы и проанализировав данные, ответим и на вторую часть вопроса: портфель дороже авторучки, т.к. получаем, что $x-y>4 \Rightarrow x>y.$

Таким образом, при решении текстовых задач важным является умение анализировать полученные соотношения между неизвестными и получать необходимую информацию, даже если неизвестные однозначно нельзя определить.

Список литературы

1. Задачи на составление уравнений / М. В.Лурье, Б.И. Александров. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 96с.
2. http://www.studfiles.ru/preview/5430440/page:16/

УДК 514.11

Уртемеева О.Д.
МБОУ СОШ №5 «Обыкновенное чудо», 9-а класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
доцент Шарафутдинова Л.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ДРЕВНИХ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Геометрия – одна из самых древних наук. Слово *геометрия* можно с греческого перевести как *землемерие* (от *гео* – земля, *метрео* - мерить). Действительно, перед древними греками вставал вопрос измерения расстояний, наделов земли и т.п. Однако у древних наших предков не было таких возможностей, какие имеет человек в современном мире. Во-первых, математика далеко шагнула как наука, во-вторых, человечество технически оснащено, имеет возможность использовать в своих расче-

тах компьютеры и готовые программные продукты. Как же с такими серьезными задачами геометрии справлялись наши предки? И могут ли быть полезными в настоящее время методы расчетов древних?

Целью исследования является изучение возможностей использования старинных методов решения геометрических задач в современном мире.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи исследования:**

1. изучить методы решения геометрических задач в Древней Греции;
2. рассмотреть свойства геометрических фигур, используемых при решении геометрических задач;
3. рассмотреть задачи, которые могут решаться методами древних в настоящее время.

Наиболее интересными показались задачи на вычисление расстояния между двумя точками, до одной из которых нет доступа. Сама проблема возникла в Древней Греции: потребовалось вычислить площадь надела, частично залитого водой.

При вычислении расстояния между точкой на берегу и точкой на поверхности водоема (например, расстояние от берега до лодки), а также при вычислении высоты дерева или любого другого высокого объекта использовались свойства подобных фигур.

Используя свойство подобных треугольников, Фалес измерил высоту одной из пирамид. Для этого ему понадобился шест. Измерив длину шеста и длины теней пирамиды и шеста, пользуясь соотношениями сторон подобных треугольников, вычислил высоту пирамиды.

В настоящее время можно использовать аналогичные методы при решении ряда задач. Можно вычислить длину заводской трубы, высоту дерева. Почему эти задачи актуальны и сейчас? Можем измерить высоту старого дерева. И, сравнив, эту высоту с расстоянием до ближайшего здания, определить, насколько опасно это дерево, если вдруг оно упадет во время сильного ветра или урагана.

Используя теорему Пифагора, можно вычислить глубину водоема, не применяя сложных и дорогостоящих приборов. Для этого достаточно, например, найти какое-либо растение, типа камыша.

Задача 1. Стебель камыша выступает из воды озера на 1 м. Его верхний конец отклонили от вертикального положения на 2 м, и он оказался на уровне воды. Найдите глубину озера в месте, где растет камыш.

Используя теорему Пифагора, получаем глубину водоема 1,5м (рис.1).

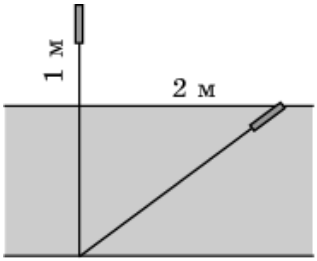


Рис.1. Вычисление глубины водоема

Задача 2: На вершинах двух елок сидят две вороны. Высота елок равна 4 м и 6 м. Расстояние между ними равно 10 м. На каком расстоянии от меньшей ёлки нужно положить сыр для этих ворон, чтобы они находились в равных условиях, т.е. чтобы расстояния от них до сыра было одинаковыми? Ответ: 6м.

Выводы: исследование исторических геометрических задач показало, что математика как наука возникла и развивалась в связи с практической деятельностью человека. Изучаемые в школе свойства, правила, теоремы есть обобщение тысячелетнего опыта человечества.

Использование старинных методов решения геометрических задач позволяет и в настоящее время решить ряд проблем без применения сложных приборов и расчетов.

УДК 514.8

Ускова Д.А.
МАОУ «Медведевская гимназия», 11 класс, пгт. Медведево
Научные руководители:
учитель математики Королёва С.А.,
МАОУ «Медведевская гимназия»
ст. преподаватель Салихова Л.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ЦИКЛОИДА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Актуальность: циклоида используется при решении различных задач. В связи с углублением математических знаний данная тема актуальна при изучении различных кривых.

Цель работы: рассмотреть свойства циклоиды и показать на практике где она применяется.

Задачи: собрать информации о циклоиде, выбрать самые нужные и интересные факты, найти примеры использования циклоиды в современном мире, показать на практике пример циклоиды.

Гипотеза: при изучении циклоидальных кривых и их свойств можно объяснить парадоксальные явления окружающего мира

Предмет исследования – циклоида.

Объект исследования – окружность, круг и точки, лежащие на ней.

Методы исследования:

- работа с литературой,
- практическая работа,
- исследование по данной теме,
- анализ результатов.

Практическая значимость работы: работа может пригодиться учителям доступно и красочно продемонстрировать учащимся практическое применение свойств циклоиды, научить строить циклоиду с помощью простейших геометрических фигур.

Циклоида – это линия, которую описывает точка, закреплённая в плоскости круга, когда этот круг катится без скольжения по некоторой прямой.

Первыми из учёных обратили внимание на циклоиду Николай Кузанский в XV веке и Шарль де Бовель в труде 1501 года. Но серьёзное исследование этой кривой началось только в XVII веке.

Циклоида имеет огромное практическое применение не только в математике (испытывали силу новых мощных математических методов и приемов исследования кривых линий (дифференциальное и интегральное исчисление)), но и в технологических расчетах, в физике (задача о брахистохроне привела к изобретению вариационного счисления). Циклоида так же находит себе применение в технике (в зубчатом зацеплении, при котором профили зубьев имеют очертания циклоидальных кривых) и теории механизмов.

Вывод: в ходе работы над проектом были выяснены основные свойства циклоиды. Смогли построить циклоиду с помощью модели. Как оказалось циклоида имеет огромное практическое применение не только в математике, но и в технологических расчетах, физике, технике. Циклоида оказалась неразрывно связанной с одним из самых интересных периодов в истории математики.

Список литературы

1. Берман, Г. Н. Циклоида / Г.Н. Берман. – М.: Наука, 1980. – 112 с.
2. Бураго, Д.Ю. Курс метрической геометрии / Д.Ю. Бураго, Ю. Д. Бураго, С.В. Иванов. – НИЦ РХД, институт компьютерных исследований.
3. Васильев, Н.Б. Прямые и кривые / Н.Б. Васильев, В.Л. Гутенмахер. – М.: Наука, 1970.
4. Гельфанд, И.М. Метод координат / Е.Г. Глаголева, А.А. Кирилов. – М.: Наука. – 1970.
5. Математическая энциклопедия (в 5 томах). – М.: Советская Энциклопедия, 1982. – Т. 5.
6. Математический энциклопедический словарь. 1988.

УДК 514.122.2:514.8

Шагиева Э.И.
МБОУ «Параньгинская СОШ», 7-а класс, пгт. Параньга
Научный руководитель:
доцент Шарафутдинова Л.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПАРАБОЛЫ В ФИЗИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В школьном курсе математики одна из первых изучаемых функций – это квадратный трехчлен, график этой функции – парабола. Парабола относится к кривым второго порядка. Среди кривых второго порядка рассматриваются кроме парабол еще эллипс и гипербола. История развития человечества знает много примеров, связанных с параболами.

Целью исследования является изучение свойств параболы как с математической точки зрения, так и в вопросах и задачах физики.

Объектом исследования является парабола.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. изучить свойства квадратного трехчлена и его графиков;
2. изучить различные методы построения параболы;
3. ознакомиться с примерами использования параболы в физике.

В работе изучены способы построения параболы в зависимости от коэффициентов. В ходе исследования выявлены следующие свойства параболы:

1) парабола является кривой второго порядка;

2) она имеет ось симметрии, называемой осью параболы, т.е. кривая симметрична;

3) ось параболы проходит через фокус и вершину перпендикулярно прямой, называемой директрисой параболы;

4) оптическое свойство параболы. Пучок лучей, параллельных оси параболы, отражаясь в параболе, собирается в её фокусе. И наоборот, свет от источника, находящегося в фокусе, отражается параболой в пучок параллельных её оси лучей.

Представляется интересным изучение способов построения кривых второго порядка с помощью нитки, линейки и карандаша. В основу построения легли свойства этих кривых. Например, при построении параболы используется тот факт, что точки параболы равноудалены от фокуса и директрисы. Для построения параболу потребуются линейка, уголок, нитка и карандаш (рис.1). Двигая угольник вдоль линейки, мы получим множество точек равноудаленных от точки F (фокуса) и линейки (директрисы).

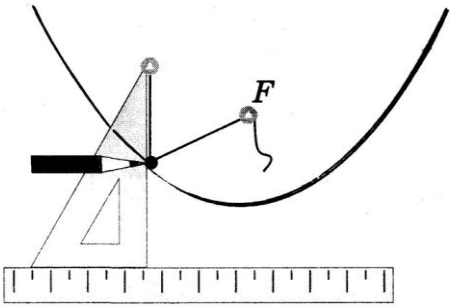


Рис.1. Построение параболы

В ходе исследования познакомились с физическими явлениями, связанными с параболой.

Траектория тела, брошенного под углом к горизонту, имеет форму параболы. Баскетбольный мяч «прыгает по параболам». Струи воды в фонтанах также имеют параболические траектории.

В природе траектории прыжков животных близки к параболе.

Свойство параболы фокусировать пучок лучей, параллельных оси параболы, используется в конструкциях прожекторов, фонарей, фар, телескопов-рефлекторов, а также в любительских переносных телескопах систем Кассергена, Шмидта – Кассергена, Ньютона, а в фокусе параболы устанавливают вспомогательные зеркала, подающие изображение на окуляр.

Траектории некоторых космических тел, проходящих вблизи звезды или другого массивного объекта на достаточно большой скорости, имеют форму параболы. Это явление используется для гравитационных манёвров космических кораблей.

Свойства параболы широко используются в архитектуре и строительстве висячих мостов. Под действием собственного веса и веса мостового пролета тросы провисают и образуют дугу, близкую к параболе.

Выводы: в ходе исследования изучены геометрические и физические свойства параболы. Найдены примеры применения параболы и ее свойств в физике, технике, астрономии, строительстве. Тем самым подтвердилась значимость математики в современном мире.

2. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

УДК 535-92

Александров Д.В.
МОУ «Мамасевская СОШ», 9 класс, д. Часовенная, Волжский район
Научный руководитель:
учитель физики высшей квалификационной категории
Александрова Л.Н., МОУ «Мамасевская СОШ»
Республика Марий Эл

СВОЙСТВА ЗЕРКАЛА

Как часто люди смотрятся в зеркало? Десятки раз в день. Но мы не задумываемся, сколько тайн и загадок оно в себе таит.

Цель нашей работы – экспериментальное и теоретическое изучение свойств зеркал.

Задачи:

1) Подтвердить правильность формулы для расчета числа изображений даваемой двумя зеркалами, установленными относительно друг друга под разными углами.

2) Сделать модели некоторых приборов и устройств.

Объект исследования: зеркало.

Предмет исследования: изображение, даваемое плоским зеркалом.

Мы выдвигаем гипотезу:

Что с помощью двух зеркал можно получить не одно изображение предмета, а несколько, и что число изображений в системе двух зеркал зависит от угла их расположения относительно друг друга.

Проблемные вопросы

1) Действительное или мнимое изображение предмета в плоском зеркале?

2) Сколько изображений можно получить с помощью двух зеркал?

Для того, чтобы ответить на эти вопросы, я проделал несколько опытов.

Опыт 1. Построение изображения предмета в плоском зеркале.

Вывод:

Опыт показывает, что высота изображения свечи равна высоте самой свечи, изображение предмета в плоском зеркале всегда является:

1) мнимым;

2) прямым, т. е. неперевернутым;

3) равным по размеру самому предмету.

Опыт 2. Получение изображения с помощью двух зеркал поставленных относительно друг друга под разными углами.

Вывод:

Обобщая полученный результат на случай, когда зеркала поставлены друг к другу под углом α (где α - есть целый делитель 360^0), формулу для числа изображений предмета, помещенного между зеркалами, можно записать так: $\boldsymbol{n = 360^0 / \alpha - 1}$

В ходе выполнения работы у меня возник вопрос: если величина угла между зеркалами α не является делителем числа 360, то как можно рассчитать число изображений?

Для этого я проделал опыт №2 для углов расположенных между 60^0 и 90^0.

Величина угла между зеркалами	Число изображений, полученных на опыте	Результат, полученный из формулы: $\boldsymbol{n = 360^0 / \alpha - 1}$
85^0	3	3,24
80^0	4	3,5
75^0	4	3,8
70^0	4	4,13
65	5	4,5

Из полученных результатов (см. таблицу) видно, что, данной формулой $\boldsymbol{n = 360^0 / \alpha - 1}$ можно пользоваться при определении числа изображений, полученных от двух зеркал если даже угол α между зеркалами, не является делителем числа 360. Для этого необходимо округлить полученное число до целых.

Изучив свойства зеркала, я сделал два калейдоскопа, один из DVD диска, а второй из жестяной банки из-под лимонада.

В ходе работы выдвинутая нами гипотеза нашла свое полное подтверждение.

Список литературы

1. Журнал "Наука и жизнь", 1974г. - Волшебные зеркала.
2. Журнал "Наука и жизнь", 1974г. - Применение зеркал
3. Перельман Я.И. Занимательная физика. -М.: АО Столетие, 1994 - Калейдоскопы.
4. class-fizika.narod.ru/serk. - Калейдоскопы
5. membrana.ru – Применение зеркал

УДК 538.945

Богданов А.Г.
МОУ «Лицей №28», 11 Б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Крутских Н.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ВТСП ЛЕНТ ДОЗИРОВАННЫМИ УДАРАМИ С ЦЕЛЬЮ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ СВЕРХПРОВОДНИКОВ

Цель исследования: исследование влияния ударного воздействия с различной энергией на свойства проводников.

Объект исследования: высокотемпературные сверхпроводящие ленты.

Предмет исследования: сверхпроводящие ленты: Mg, Br_2.

Гипотеза исследования: изменение показателей сверхпроводимости в зависимости от энергии ударного воздействия на сверхпроводники.

Известны случаи изменения структуры материалов методами интенсивного пластического деформирования [1]. Ударным воздействием подвергались ленты из высокотемпературных сверхпроводников [2].

Мы использовали многослойную композиционную ленту с матрицей из серебра и многослойной композицией $(Bi\ Pb)_2\ Sr_2\ Ca_2\ Cu_3\ O_{10}$, толщиной 0.2 мм и шириной 4 мм. Энергия удара варьировалась от 0.5 до 130 Дж/см^2. Удары наносились бойком на ленту, которая перемещалась с шагом от 0.1 до 0.8 мм.

При механическом воздействии на ленту происходит дробление конгломератов структуры сверхпроводящей прослойки, свойства показателей сверхпроводимости восстанавливались после термообработки при t = 835 °C в течение 5 часов. Установлено, что наибольший интерес представляет ударное воздействие с энергией ниже 40 Дж/см^2.

В процессе термообработки происходит рекристаллизация сверхпроводящей прослойки композиционной ленты в виде чешуек, параллельных поверхностному слою. Комплекс ударных воздействий на сверхпроводящую комплексную ленту с последующей термообработкой привел к увеличению критического тока в 2 раза. Ударное воздействие свыше 130 Дж/см^2 оказалось неэффективным по причине механического разрушения сверхпроводящей прослойки.

Использование ударного воздействия с различной энергией позволяет разрушить конгломераты в сверхпроводящей прослойке композиционных лент, термообработка приводит к рекристаллизации сверхпроводников с образованием чешуйчатой структуры, после чего следует увеличение критического тока в 2 раза, по сравнению с сверхпроводником, не подверженном ударному воздействию.

Список литературы

1. Григорьев С.Н. Грибков А.А., Алешин С.В. Технология нанообработки.- Старый оскол: ТНТ, 2010.-320с.

2. Михайлов Б.П., Михайлова А.Б., Минеев Н.А., Крутских Н.А., Алибеков С.Я. "Восстановление сверхпроводимости в высокотемпературных сверхпроводниковых лентах, подвертнутых ударному воздействию" 2016, № 11с. 61-69.

УДК 53

Васенёв Ю.И., Терентьев Н.А.
МОБУ «Шойбулакская СОШ», 7а, 5б класс, с. Шойбулак
Научные руководители:
учитель физики Головина Е.В.,
учитель истории и обществознания Морозов Г.С.,
МОБУ «Шойбулакская СОШ», с. Шойбулак,
Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ ИНТЕРЬЕРНЫХ ФОНТАНОВ ДЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА

Проблема: не многие задумывались над тем, какая нормальная влажность воздуха должна быть в комнате. Часто мы заботимся только о том, чтобы в комнате было достаточно тепло и светло, а о влажности не задумываемся. А между тем, зимой и летом во время работы отопления или кондиционеров, воздух содержит слишком мало влаги для нормального самочувствия человека, комнатных растений, мебели, музыкальных инструментов.

Актуальность работы. Поиск ответа на вопрос: «Какие простые устройства, сделанные своими руками, помогут увеличить влажность воздуха в комнате и сохранить здоровье человека?»

Объект исследования: воздух в комнате, классных помещениях, состояние людей, находящихся в этих помещениях.

Предмет исследования: работа с психрометром, сравнение измеренных величин с нормами, создание приборов для увлажнения воздуха.

Цель исследования: создание интерьерного фонтана для увлажнения воздуха в классном помещении.

Задачи:

1. определить роль влажности воздуха в жизни человека;
2. узнать норму влажности воздуха в квартире;
3. познакомиться со способами повышения и понижения влажности воздуха;
4. создать прибор несложной конструкции, позволяющий увеличить влажность воздуха в классной комнате;
5. через опрос одноклассников определить, насколько полезна эта установка для создания благоприятных условий в классных помещениях.

Проект рассчитан на два года.

На первом этапе (2015-2016 уч. год) проведен анализ литературы по проблеме исследования; определена актуальность темы проекта; сформулированы цель, задачи и гипотеза исследования; разработана стратегия эксперимента, и начата его организация; создан прибор для увлажнения воздуха.

Для создания необходимого давления воды в фонтане мы сконструировали насос.

На втором этапе (2016-2017 уч. год) продолжена экспериментальная работа по усовершенствованию прибора; проведены ряд экспериментов по увеличению влажности воздуха до оптимального значения; проведен анализ и обобщение данных, полученных в эксперименте; подведены итоги, сделаны выводы по проведенному эксперименту.

Был проведен опрос среди учащихся об их самочувствии при влажности воздуха в классе 28% (до создания интерьерного фонтана) и 65% (после создания фонтана). Оказалось, что после использования фонтана в классе у ребят не стало чихания и кашля, и значительно уменьшилось ощущение сухости в горле.

Созданный фонтан из подручных средств позволяет решить проблему увлажнения воздуха в классной комнате и сохранение здоровья обучающихся нашей школы.

Изготовленный прибор экономичный (интерьерные фонтаны «не всем по карману»), надежный, эффективный.

Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика.7 кл: учебник для общеобразовательных учреждений/А.В. Перышкин.-8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2012. – ил.
2. Перышкин А.В. Физика 8 кл.: учеб. для общеобраз.учреждений/ А.В. Перышкин. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005. ил.
3. Мякишев Г.Я. Физика: Учеб. для 10 класса общеобр. учреж./ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2005.
4. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика-10, 11.(базовый и профильный уровни) – М.: Мнемозина, 2010.

УДК 530:12

Волков П.А.
МБОУ «Гимназия №4 им. А.С. Пушкина», 8 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к. физ.-мат. н., зав. каф. физики Масленников А.С.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

С каждым годом человечеству требуется все больше электрической энергии для обеспечения своих потребностей. Поэтому важно эффективно передавать вырабатываемую энергию. Причиной потерь энергии является сопротивление проводников.

Актуальность. Изучение зависимость сопротивления от температуры материала может дать решение такой важной задачи как уменьшения потерь энергии при ее передаче.

Цель исследований. Выявить зависимость сопротивления медного проводника от его температуры. Произвести сравнение измеренного и расчетного значения сопротивления меди при температуре $0^{\circ}C$ и температурного коэффициента сопротивления с табличным значением.

Описание эксперимента.

Во время исследований была использована конструкция, представляющая собой штатив, в котором был закреплён цилиндрический каркас с намотанной на нём медной поволокой. Каркас с проволокой помещен в пробирку с маслом для более равномерного нагрева/охлаждения. Также внутрь каркаса вставлен термометр для измерения температуры. Пробирка с проводником помещена в емкость с водой, которая при нагревании/охлаждении изменяет температуру медной проволоки. Со-

противление измеряется с помощью мостовой схемы Уитстона. Сопротивление проводника должно возрастать пропорционально температуре по формуле:

$$R_t = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t^o)$$

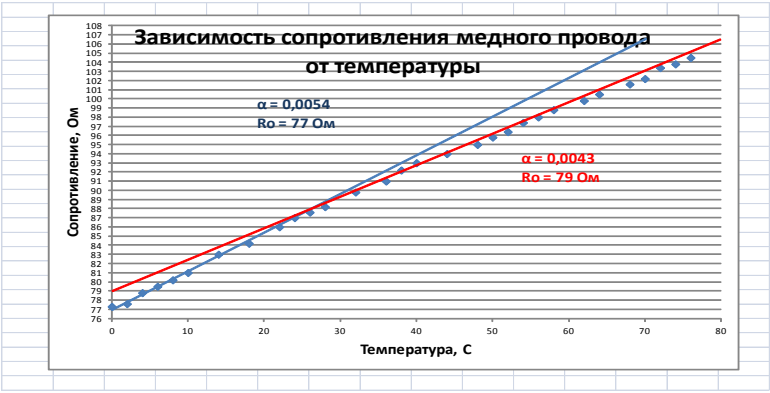
В эксперименте сравнивается табличное значение температурного коэффициента (α) для меди и сопротивление при 0°C (R_0), полученное входе эксперимента со значением, полученными путем построения линейной функции по экспериментальным точкам.

Ход работы.

1. Установка охлаждается до 0°C при помощи воды с тающим льдом и производится измерение сопротивления R_0 при этой температуре.

2. Осуществляется нагрев проводника до 80°C с проведением измерения сопротивления через каждые 2°C. Полученные значения сопротивления при определённых температурах заносятся в таблицу.

3. По данным таблицы строится зависимость сопротивления от температуры (см. рисунок).



Результаты исследований

Полученный на базе измерений график на первый взгляд похож на прямую линию, из чего следует, что сопротивление прямо пропорционально температуре. Однако при проведении прямой по линейке получается, что экспериментальные точки от 0 до 30°C хорошо лежат на одной линии, а при большей температуре – на линии с другим (меньшим) наклоном. Значение температурного коэффициента по прямой при температурах выше 30°C ближе к табличному значению для меди, но при экстраполяции в 0°C дает значение сопротивления R_0 больше, чем нами

измерено непосредственно. Возможной причиной изменения наклона графика может быть особенность условий нагревания медного провода по всей длине катушки при температурах ниже комнатной.

Выводы:

Проведение измерений сопротивления проводника от температуры подтвердило пропорциональную зависимость. Предлагается для одинакового нагрева проводника измерения сопротивления проводить при остывании установки.

Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика 8 кл.: учеб. для общеобраз.учреждений/ А.В. Перышкин. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005. ил.

2. Электричество. Метод. пособие для выполнения лабораторных работ. – ПГТУ., Йошкар-Ола, 2010.

УДК 53

Емельянов Е.А.

МОУ «Моркинская СОШ №1», 8 класс, пгт. Морки

Научный руководитель:

учитель физики Талантова Р.А, МОУ «Моркинская СОШ №1»

Республика Марий Эл

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЪЁМНОЙ СИЛЫ ВОЗДУШНОГО ШАРА

Рассматривается задача определения подъёмной силы, силы Архимеда, веса: оболочки, газа внутри шара, груза.

В данной работе проведены опытные исследования подъемной силы воздушного шара, наполненного гелием.

Необходимые оборудования: детский резиновый шар, наполненный гелием, пластилин, линейка, весы, нитка.

Методика проведения опыта

1.Необходимо к шнуру воздушного шара привязать небольшой кусок пластилина.

2.Добавляя или убавляя от этого куска понемножку, подберем такое количество пластилина, чтобы установилось равновесие сил, действующих на шар.

3.Аккуратно снимем со шнура этот комок пластилина, и определим его массу **m**, а затем и его вес по формуле: **P=mg.**

4.Измерим длину окружности воздушного шара с помощью нитки и, используя формулу L=2πR., из этой формулы выражаем R=L/2π (находим радиус шара R).

5.Вычислим объем шара по формуле: $V=4/3\pi R^{3.}$

6.Измерим вес оболочки, выпустив весь воздух с шара.

7.Вычислим подъёмную силу по формуле:

$$F_{под}=F_a-(P_{об+}P_{газа}+P_{груза}).$$

Вывод: мы определили подъёмную силу воздушного шара, заполненную гелием и убедились, что она не велика. Чтобы поднять тяжелый груз, подъемная сила должна быть огромной. В ходе работы был рассчитан объем воздушного шара для поднятия человека массой 50 кг. Это - объем комнаты, причем довольно большой! Вот почему современные аэростаты такие огромные.

Список литературы

1. Внеклассная работа по физике. Автор: И.Я Ланина.
2. Необычные учебные материалы по физике. – М.: Школа-Пресс, 2000
3. Родина Л.П. Архимедова сила и киты // Квант. №8. 1982.
4. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. – М.: Просвещение,1981
5. Экспериментальные задачи по физике. – М.: «Просвещение», 1974.

УДК 53

Иванов И.В.
МБОУ «СОШ №17», 8б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель физики Васильева А.В.,
МБОУ «СОШ №17», г Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ФИЗИКА В ИГРУШКАХ (НА ПРИМЕРЕ ИГРУШКИ-БОЛВАНЧИКА)

Детство было у каждого и интерес к строению игрушки не уменьшается с возрастом. Когда ты сам еще маленький, ты не задумываешься над тем, почему все это работает: почему машина едет, самолет летит, почему двигается робот. Мы не раз замечали, наблюдая за игрой младших братьев и сестер, как они пытаются разобрать игрушки, узнать, что в середине. Дети взрослеют, и меняются их взгляды на вещи. Их уже

интересуют механизмы, находящиеся внутри. Каждый человек должен иметь представление о физических явлениях и законах, с которыми непосредственно сталкивается в повседневной жизни с самого раннего детства.

Цель работы: рассмотреть применение физических законов и явлений; показать практическое применение физики в создании игрушки-болванчика, повторить полученные на уроках знания, учить применять их на практике.

Задачи:

1. изучить историю появления игрушки – болванчика;
2. научиться выяснять причины окружающих явлений, выяснить какие законы физики лежат в основе действия болванчика;
3. сделать самому игрушку – болванчик;
4. показать физику не как науку, а как забаву;
5. выяснить, почему качание головки происходит плавно и достаточно медленно и можно ли увеличить период колебания.
6. сравнить принцип действия качелей с принципом действия игрушки-болванчика.

Объект исследования: игрушка-болванчик.

Предмет исследования: физические явления и законы, используемые в устройстве игрушки-болванчика;

Методы работы: поисковый метод, метод обобщенного анализа, исследование опытным путем.

Проблемные вопросы: Какое явление лежит в основе игрушки-болванчика? От чего зависит период и частота колебаний головы игрушки?

В ходе работы над проектом были изучены исторические и теоретические аспекты, связанные с рассматриваемой темой. Изготовили игрушку-болванчик, на примере которой выявили зависимость периода качания головы от расстояния от точки подвеса до центра качания. Масса противовеса при этом на период колебаний головки не влияет. Однако с противовесом большой массы головка игрушки качается значительно дольше, т.к. сопротивление воздуха сказывается меньше.

Практическая значимость работы заключается в том, что это проект можно использовать в виде примера физического маятника при изучении колебательных систем, а также каждый может своими руками создать себе игрушку.

Вывод. При выполнении этой исследовательской работы повышается интерес к изучению физики и ее практическому применению. Эта

работа доступна людям всех возрастов, ведь для объяснения работы многих детских игрушек достаточно знаний школьного курса физики.

Список литературы

1. Том Тит. Научные забавы: интересные опыты, самоделки, развлечения/пер. с франц. М., Издательский Дом Мещерякова, 2008;
2. http://class-fizika.narod.ru

УДК 53

Кадыров И.В., Скобелев В.А.
Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
МиТЭПО-12 группа, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель физики Васенёва В.В.
Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ОБЪЯСНЕНИЕ ФОТОСИНТЕЗА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКИ

Актуальность выбранной темы обусловлена высокой значимостью искусственного фотосинтеза и расширением кругозора обучающихся, абсолютно очевидна необходимость перехода на возобновляемые источники энергии.

Объектом исследования является фотосинтез. На основании поставленной цели в исследовательском проекте решаются следующие **задачи:**

1) объяснение фотосинтеза с точки зрения физики;

2) понятие сущности фотосинтеза.

Фотосинтез – процесс образования органических соединений клетками высших растений, водорослей и некоторых бактерий за счет энергии света, поглощенной пигментами. Фотосинтез можно разделить на 2 стадии: световую и темновую фазу. Выделение кислорода – важное значение фотосинтеза. Благодаря фотосинтетической деятельности первых зеленых организмов в первичной атмосфере Земли появился кислород, возник озоновый экран, создались условия для биологической эволюции.

Согласно законам фотофизики, при поглощении кванта света атомом или молекулой какого-либо вещества электрон переходит на другую, более удаленную орбиталь, т. е. на более высокий энергетический

уровень. Наибольшей энергией обладает электрон, отдаленный от ядра атома и находящийся на достаточно большом расстоянии от него. Вместе с тем, чем ближе к ядру, тем меньше энергия электрона.

Под действием кванта света происходит выпрямление *цисформы ретиналя*, это вызывает зрительный сигнал, который поступает в мозг. Выходит, мы видим не глазами, а мозгом. Объяснение механизма зрения стало возможным только с зарождением квантовой теории света.

Искусственный фотосинтез. Зачем он нужен? Здесь проявляется дилемма современной энергетики: с одной стороны, абсолютно очевидна необходимость перехода на возобновляемые источники энергии, с другой – мир не приспособлен для потребления такой энергии. Однако в последнее десятилетие все активнее ведутся разработки источника энергии, который мог бы решить эту дилемму.

Ученые попытались определить, какие процессы влияют на перенос энергии в хромофорах при помощи математической модели, которая описывала поведение этих молекул. Меняя параметры модели и физические процессы, управлявшие свойствами хромофоров, физики пытались понять, участвуют ли в их работе исключительно "классические" законы физики, или в нее "вмешивается" и квантовая механика.

Таким образом, по проделанной работе можно сделать **вывод:**

1.Фотосинтез имеет квантовый характер.

а) Выделение энергии в виде света (флуоресценция и фосфоресценция) или в виде тепла;

б) затрачиваемая энергия идет на фотохимические процессы.

2. ИФ – потенциальное решение как мирового энергетического, так и экологического кризисов. При естественном фотосинтезе энергия света поглощается специальными фоточувствительными молекулами – растительными (или бактериальными) пигментами.

Конечная цель инженеров ИФ-создать установку (или искусственный организм), который бы осуществлял фотосинтез лучше растений. Полностью готовый прибор для ИФ, подобно любой живой системе, должен регенерировать и самовоспроизводиться. Дальнейшее развитие ИФ требует массивных инвестиций. Кто знает, может ИФ и не станет повседневностью будущего, а может, работа над ним даст толчок водородной энергетике.

Список литературы

1. http://biomolecula.ru/content/1916 http://www.rosbalt.ru/style/2014/01/10/1219210.html .

2. Скулачев В.П., Богачев А.В., Каспаринский Ф.О. Мембранная биоэнергетика: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2010. - 368 с.; биомолекула: «Волонтер фотосинтеза» http://www.ug.ru/old/97.24/t10_1.htm

3. .Клейтон Р., Фотосинтез, пер. с англ., М., 1984; Рубин А. Б., Биофизика, кн. 1-2, М., 1987 http://femto.com.ua/articles/part_2/4379.html

УДК 553.311. (2)

Красильникова А.Л.
МБОУ СОШ №5 «Обыкновенное чудо», 10 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Петухов Н.Л.,
МБОУ СОШ №5 «Обыкновенное чудо», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

СВОЙСТВА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНЕТИТОВОГО ПЕСКА

Магнитный песок природный – рыхлая осадочная порода темно-серого цвета с размером частиц 0,05 - 2,00 миллиметра, в котором содержится не менее 2% зерен магнетита с подчиненным количеством других магнитных минералов.

Основными компонентами магнитного песка являются магнетит, титаномагнетит, ильменит, пироксен, гранит, кварц, апатит, пресловутый цирконий и др. Магнитная фракция в песке достигает 23%, железо колеблется в пределах 37-47%. Магнитная проницаемость песка в 13-25 раз больше обычного. Все это создает магнитное поле низкой интенсивности, которое почему-то полезно для организма.

Оздоровительные свойства магнитных песков были известны еще с древнейших времен. В лечебных целях их использовали греки, римляне, египтяне и индийские йоги. В XIX веке большую популярность приобрели черноморские магнитные пески, когда местные жители вылечивались от сложных хронических заболеваний. Это послужило началом научно-исследовательской деятельности в этой области. Под влиянием магнитного поля на организм человека изменяются химические процессы, которые оказывают влияние на изменение концентрации водорода, способность к свертыванию крови и другие биологические процессы. Магнитное поле оказывает болеутоляющий, противовоспалительный эффект и стимулирует регенерацию тканей. Магнитотерапию используют при периферических сосудистых заболеваниях.

Исследования в Уреки проводили НИИ курортологии и физиотерапии Грузии, НИИ педиатрии Грузии и сотрудники института геофизики. Они доказали эффективность использования этих песков при следующих заболеваниях:

- сердечно-сосудистые заболевания;
- заболевания опорно-двигательной системы;
- заболевания нервной системы;
- детские заболевания (ДЦП, спинальные параличи, рахит, родовые травмы и другие);
- хронические урогенитальные заболевания, вызывающие бесплодие.

Однако, как и в каждом правиле, у магнитных песков есть и противопоказания. Посещение магнитных пляжей Уреки не рекомендовано людям, у которых есть злокачественные опухоли, заболевания крови, а также больным туберкулёзом и бронхиальной астмой.

Области применения магнетитового песка:

- централизованная подготовка питьевой воды
- очистка технических и сточных вод
- сооружение и эксплуатация нефтегазовых скважин
- магнитная обработка в машиностроении
- транспортировка твёрдых полезных ископаемых
- повышение прочности характеристик изделий из цементных растворов
- создание ленточных конвейеров на магнитной подушке.

В России магнитные пески встречаются в основном на Камчатке и немного на Тамани. Основные скопления этого песка на черноморском берегу – это Болгария и Грузия. Грузинские пески содержат 2-3% магнетита, но в редких случаях содержание может достигать 70% - небольшими прослойками в верхних слоях. Самые насыщенные магнетитом пески находятся на участке берега между реками Супса и Натанеби. Это полоса пляжа (10-70 метров) и мелководье, где россыпь имеет ширину около километра. Предположительно эти пески принесены рекой из аджарских гор, богатых андезитом. По утверждению специалистов, у Уреки нет аналогов в мире. Прямо от пляжа, шириной 30 – 50 м, начинается «вечно зелёная зона» - сосновая роща, шириной от 50-ти до 100 метров,- то станет ясно, что экологически - это самое чистое место на земле. Сочетание морского бриза с горным воздухом, обогащенным сосновым «фильтром», лучами южного солнца и особыми свойствами магнитного песка, делают Уреки незаменимым для безмятежного отдыха, укрепления здоровья и накопления сил. В Уреки отдыхающие полу-

чают энергию, достаточную для ведения активной и счастливой жизни в течение всего года.

Список литературы

1. http://www.villareta.com/_ru/magnetic-sands.html

УДК 537.8

Логинов Д.А.
МБОУ «СОШ №7», 8М класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель физики Шумекова Т.Н.,
МБОУ «СОШ №7», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

НЕВИДИМАЯ ВОЛНА: ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Актуальность темы исследования: развитие научно-технического прогресса, создание современных технических устройств и оборудования, с одной стороны облегчают нашу повседневную жизнь, дают неоспоримые преимущества во всех сферах занятости, несут человечеству бытовой комфорт и процветание. С другой стороны, по мере «взросления» человечества интенсивность электромагнитного фона постоянно растет за счет искусственных техногенных источников излучения: линии воздушных передач электроэнергии, бытовых электроприборов, линии радиолинейной и сотовой связи, а это негативно отражается на нашем здоровье. Особое беспокойство вызывает распространение беспроводной связи (Wi-Fi). По итогам исследования проекта Интерфон Всемирной организации здравоохранения было выявлено, что использование приборов беспроводной связи приводят к развитию онкологических болезней - «повышенный риск глиомы, злокачественного типа рака мозга».

Цель работы: изучить влияние электромагнитных волн на организм человека; ознакомиться с санитарно-гигиеническими нормами, принятыми на территории РФ, которые определяют допустимые значения электромагнитных полей; определить методы защиты.

Задачи: изучить, как влияет электромагнитное излучение на организм человека; выявить основные вредные факторы бытовых электроприборов; проанализировать данные практических работ «Влияние Wi-Fi на рост растений», «Измерение уровня вредных факторов бытовой

техники и соотношение их с нормативными значениями», «Изучение влияния ЭМИ на растительные и животные клетки»

Результаты исследования: По результатам опроса среди 92 учащихся школы 8-11 классов 55% задумывались о вреде электромагнитного излучения, но большинство опрошенных не знает понятия «электросмог». Был проведён эксперимент по исследованию интенсивности электромагнитного излучения электробытовых приборов, по результатам которого была составлена таблица:

Источник излучения ***(во время работы)***	**Интенсивность магнитного поля**
Электроплита	1-3 мкТл (на расстоянии 20-30 см от передней панели)
Бытовой холодильник	0,2 мкТл (r=10 см от компрессора)
Электрический чайник	0,6 мкТ.ч (на расстоянии 20 см)
Электрический утюг	0.2 мкТл (на расстоянии 20 см)
Стиральная машина	1мкТл 0,5 мкТл (сбоку, на расстоянии 50 см)
Электробритва	несколько сотен мкТл (т.е, бритье сопровождается магнитной обработкой лица)
Домовая электропроводка	> 0.2 мкТл
СВЧ - печь	8 мкТл (на расстоянии 30 см)

Вывод: В связи с увеличением электроприборов и электронного оборудования в нашей повседневной жизни, соответственно растет число электромагнитных полей создаваемых ими, которые пагубно влияют на организм человека. Избавиться от ЭМИ в современной жизни практически невозможно. Поэтому это влияние можно просто снизить или свести к минимуму, при помощи элементарных приемов и мер предосторожностей, приведенных в данном проекте.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования: результаты исследования могут служить основой дальнейшего изучения электромагнитного излучения и его влияния на человека; как дополнительный источник подготовки к занятиям по физике и БЖД; материалы могут быть использованы при проведении внеклассных мероприятии; выступление с данным проектом на родительских собраниях, городских и республиканских мероприятии с целью осведомленности негативного влияния ЭМИ.

Список литературы

1. Азанова А.А. Воздействие электромагнитных и магнитных полей на жизнеспособность биологических объектов/Азанова А.В., Сергеева Е.Ю., Цугленок Н.В. и др. - Красноярск: КГАУ, 2014. - 96 с.

2. Грачев Н.Н. Защита человека от опасных излучений./Грачев Н.Н., Мырова Л.О. – Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 320с.

УДК 53

Логинова А.А.
ГБОУ РМЭ «Школа-интернат «Дарование»
г. Козьмодемьянска», 8а класс
Научный руководитель:
учитель математики и физики Скворцова Н.В.,
ГБОУ РМЭ «Школа-интернат «Дарование» г. Козьмодемьянска»
Республика Марий Эл

ФИЗИКА В МИРЕ МУЗЫКИ

Мы живём в мире звуков, это музыка, шумы природы, речь. Знать природу звука, законы, описывающие его распространение и поглощение в различных средах необходимо знать людям различных профессий: музыкантам, строителям, звукорежиссёрам, архитекторам, биологам, геологам.

Я учусь в школе-интернате «Дарование» и это дает мне возможность обучаться игре на фортепиано. Мне нравится музыка и нравится физика. А музыка это звуки, а звук – это механические колебания, которые распространяются в упругой среде: воздухе, воде, твёрдом теле и т.п. А это физика. Известно, музыка влияет на эмоциональное состояние не только человека, но и природы в целом.

И тогда **целью работы** стало: рассмотрение основных физических характеристик и свойств звука, и их влияние на человека.

Исследования, проведенные учеными, показывают, что каждый четвертый подросток имеет небольшие проблемы со слухом.

Предмет исследования – звук и его воздействие на организм человека.

Объектом исследования являются подростки (они отвечали на вопросы анкеты и обеспечили нас необходимой информацией).

Методы исследования: теоретические: работа с литературой, с Интернет- ресурсами и СМИ; экспериментальные: сбор информации о музыкальных увлечениях учащихся школы (анкетирование); исследование влияния различных типов музыки на медицинские показатели; исследование влияния различных типов музыки на уровень внимания и скорость реакции; анализ результатов эксперимента.

С точки зрения физики звук – это волна. Человеческое ухо способно воспринимать как звук механические колебания в пределах от 20 Гц до 20 000 Гц. Дети же могут воспринимать звуки, частота которых несколько больше 20 000 Гц. [1,2].

Музыка влияет на эмоциональное состояние человека. Во времена древней Спарты воины шли в бой под звуки деревянных инструментов. Известные русские ученые В.М. Бехтерев, И.М. Сеченов и др. отмечали огромное влияние музыки на нервную систему, на дыхание, кровообращение [4]. А знают ли об этом мои сверстники? В опросе участвовало 30 подростков. На вопрос, могут ли влиять некоторые типы музыки отрицательно на организм человека, 20% ответили – скорее да, чем нет, скорее нет, чем да – 48 %, а 32% - музыка оказывает только положительное влияние на человека. На вопрос, может ли музыка повлиять на умственные способности подростка, 70% ответили – нет, 20% – да, 10% - не знаю. Изучив интернет – ресурсы [4,5] выяснилось, что уставшие клетки мозга должны время от времени подзаряжаться. Одним из способов подзарядки является прослушивание высокочастотных звуков - 5000-8000 Гц. И это музыка Моцарта, которая содержит наибольшее число звуков нужного частотного диапазона, а тяжелый рок – наименьшее.

В итоге своего исследования я получила очень много полезной и новой для меня и моих одноклассников информации. В своей работе я не доказывала, что рок- музыка – это плохо. Я лишь показала, что не нормированное, не обдуманное, не подготовленное «действо» имеет свои не всегда положительные последствия. Контролируйте, по возможности, окружающую Вас музыку, и будьте здоровы! Вивальди для мыслей, Моцарт для здоровья! [5].

Список литературы

1. А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. Физика 9 класс. Изд-во «Дрофа». 2000.
2. Физика в школе. Научно-методический журнал. № 7, 2005, стр. 74.
3. Энциклопедия юного физика. Просвещение. 1985.
4. http://music-education.r
5. http://www.mirprognozov.ru

УДК 53

Мошкин А.Д.
ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат п. Ургакш», 8 класс
Научный руководитель:
учитель физики Решетова Е.В.,
ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат п. Ургакш»
Республика Марий Эл.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ САМОДЕЛЬНОГО ПРИБОРА «ОПТИЧЕСКИЙ ДИСК»

В преподавании физики широко используется разнообразный учебный эксперимент. Даже самое лучшее изложение той или иной темы должно сопровождаться демонстрацией опыта. Изготовление прибора своими руками – это не только процесс творчества, который побуждает проявить свою смекалку, изобретательность. Кроме того, в процессе изготовления, а тем более при демонстрации его перед классом или всей школой, изготовитель получает массу положительных эмоций. Применение самодельных приборов на уроке развивает чувство ответственности и гордости за выполненную работу, доказывает ее значимость. При отсутствии прибора в физической лаборатории, данный прибор сможет заменить недостающую установку при демонстрации и объяснении темы. Преломление или рефракция – это явление, при котором происходит изменение направленности луча света, или иных волн, когда они переходят границу, разделяющую две среды, как прозрачные (пропускающие эти волны), так и внутри среды, в которой непрерывно изменяются свойства.

Цель работы: Определить с помощью прибора «оптический диск» показатель преломления для веществ и угол полного внутреннего отражения.

Задачи: изучить закон отражения, преломления и внутреннее отражение; создать прибор «Оптический диск»; вычислить преломление света для веществ используя прибор «Оптический диск».

Объект исследования: вещества с различными показателями преломления.

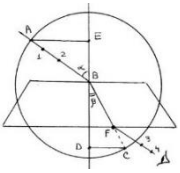
Гипотеза: Можно создать прибор «Оптический диск», с помощью которого вычислить показатель преломления веществ.

Методы исследования: сравнительная характеристика данных, аналитический, статистическая обработка данных, эксперимент.

Свет, падающий на границу раздела двух прозрачных сред, частично отражается от поверхности раздела, а частично проходит внутрь второй среды, изменяя при этом свое направление. Направление распространения светового луча в средах 1 и 2 определяется законом преломления Снеллиуса: преломленный луч лежит в той же плоскости, в которой находится падающий луч и нормаль к поверхности раздела, а отношение синусов угла падения и угла преломления есть величина постоянная для данной пары сред:

$$\frac{sin\alpha}{sin\gamma} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$$

Определение показателя преломления для стекла.



В работе измеряется показатель преломления стеклянной пластины, имеющей форму трапеции.

В таблице представлены среднее значение трёх экспериментальных опытов

Sinα= AE/AB	Sinγ= DC/BC	n= AE/DC	Δn	ε	ncp	n табл. знач.
24/40	13/40	24/13	0,22	0,13	1,75	1,47-2,04

Определения показателя преломления для жидких веществ: для определения показателя преломления различных жидкостей (вода, масло подсолнечное и глицерин), можно воспользоваться кюветой, световым пучком и миллиметровой линейкой. В таблице представлены средние значения экспериментальных данных

вещество	Sinα= AE/AB	Sinγ= DC/BC	n= AE/DC	Δn	ε	ncp	n табл. знач.
вода	12/32	13/48	1,38	0,22	0,12	1,33	1,33

Вывод: В результате эксперимента показатели преломления веществ лежат в пределах табличного значения. Гипотеза подтвердилась. Практическая значимость работы заключается в следующем: с помощью прибора «Оптический диск» я изучил закон преломления. Каждый опыт потребовал от меня некоторых навыков, которые я сумел развить или приобрести в результате выполнения работы.

Список литературы

1. Мякишев Г.Я. Физика. Оптика11 класс. Профильный уровень. М.: Дрофа, 2010.

УДК 53

Парсаев Р.М.

МОБУ «Медведевская СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов им. 50-летия Медведевского района», 9Б класс, п. Медведево

Научные руководители:

учитель физики Шабалина Т.М.,

учитель технологии Михайлов А.Л.,

МОБУ «Медведевская СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов им. 50-летия Медведевского района»,

Республика Марий Эл

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТУ

Актуальность. Все мы согласимся с тем, что благополучие человечества во многом зависит от того, насколько бережно и эффективно используются природные ресурсы сегодня. Призывы экономить энергоресурсы в нашей стране звучат из различных информационных источников - публикаций в периодической печати, телепередач, рекламы. Однако, большинству населения идеи энергосбережения не слишком близки.

Проблема проекта: как сократить расход семьи по оплате коммунальных услуг

Цель:

Демонстрация доступных способов экономии электроэнергии в быту на конкретных примерах.

Задачи:

1) Изучить, как экономят энергию в России.

2) Исследовать, как в Марий Эл экономят энергию.

3) Провести опрос среди учащихся нашей школы и выяснить изменилось ли энергопотребление за счёт использования энергосберегающих и светодиодных ламп, а также применение датчиков включения и выключения света.

4) Изготовить демонстрационный стенд.

5) Создать памятку с советами-рекомендациями по экономии энергии в быту.

Метод исследования: сравнительный анализ и социологический опрос.

В работе рассматривается проблема «парникового эффекта» и применение возобновляемых источников энергии. В республике Марий-Эл большая доля электроэнергии вырабатывается ТЭС, следовательно, экономия ресурса потребителя приведёт к меньшему загрязнению окружающей среды. В работе даются рекомендации, как беречь энергию в быту, рассматриваются сравнительные характеристики ламп накаливания и энергосберегающих ламп, был конструирован стенд с тремя лампами: накаливания, люминесцентной и светодиодной.

Вывод: Мы пришли к выводу о необходимости демонстрации преимуществ энергосберегающих и светодиодных ламп, и изготовили демонстрационный стенд.

Создали памятку «Как беречь электроэнергию в быту» и распространили её среди учащихся 8-11 классов нашей школы для того чтобы работал лозунг: «Энергосбережение-дело для всех, польза каждому»

Мне очень понравилось выполнять эту работу, потому что, когда я работал над проектом, я узнал много нового и рассказал об этом другим.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Люминесцентная лампа
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Светодиодная лампа

УДК 532.781

Пехметов Д.И.
МОУ «Казанская СОШ», 7 класс, с. Казанское
Научные руководители:
учитель физики первой категории Швалева Н.Б.,
учитель математики первой категории Артемьев А.В.,
МОУ «Казанская СОШ», Сернурский район;
к.т.н., доцент Целищева Л.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республики Марий Эл

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТА МПЕМБЫ

Экспериментальная физика – неотъемлемая часть научного познания, без которой наука не могла бы двигаться вперед. В настоящее время экспериментальные исследования настолько важны, что рассматриваются как одна из основных форм практической деятельности.

Эффект Мпембы – парадокс, который гласит, что горячая вода (при определенных условиях) замёрзает гораздо быстрее холодной, что является экспериментальным фактом, который противоречит обычным

представлениям, согласно которым при одних и тех же условиях более нагретому телу для охлаждения до заданной температуры требуется больше времени, чем менее нагретому.

Существует множество версий объяснения «этого странного эффекта», но нет единого мнения.

Целью данной работы является: изучение теории об эффекте Мпембы и экспериментальная проверка данного парадокса, для чего были изучены химические и физические свойства воды, были проведены эксперименты с водой различной температуры для определения объема жидкости, оставшейся после кристаллизации воды за определенное время.

Экспериментальным путем показали, что горячая вода кристаллизуется быстрее холодной и воспроизводство парадокса Мпембы зависит от условий, в которых проводился эксперимент, поскольку воспроизводится он не всегда. Нами рассмотрены следующие варианты объяснения эффекта Мпембы.

Испарение. Горячая вода быстрее испаряется, уменьшая свой объём, а меньший объём воды с той же температурой замерзает быстрее.

Теплопроводность. Контейнер с горячей водой плавит под собой снег, намёрзший в холодильнике, улучшая тем самым тепловой контакт со стенкой морозильника.

Конвекция. Холодная вода начинает замерзать сверху, ухудшая тем самым процессы теплоизлучения и конвекции, а значит и убыли тепла, тогда как горячая вода начинает замерзать снизу.

Переохлаждение. Когда вода охлаждается ниже 0^0 С, она не всегда замерзает. В холодной и горячей жидкости количество центров кристаллизации разное, поэтому они замерзают по-разному.

Растворённые в воде вещества при нагревании осаждаются. Холодная вода содержит примеси. По мере ее замерзания и образования кристаллов льда концентрация примесей в воде увеличивается в 50 раз. Из-за этого понижается точка замерзания воды.

Данный эффект может применяться для ускорения замерзания ледяной горки, для защиты растений во время заморозков, а так же на основе данного эффекта автомобилисты в зимнюю пору заливают в бачок омывателя именно холодную воду, так как она замерзает медленнее горячей.

Список литературы

1. Пёрышкин А.В. Физика 8 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. – 2-е изд. – М.: Дрофа, 2010.

2. Уокер Дж. Физический фейерверк: - 2-е изд. Пер. с англ./ Под ред. И.Ш.Слободецкого. – М.: Мир, 1988. – 298с., ил.
3. http://www.vesti.ru/doc.html?id=1150273
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Эффект_Мпембы
5. http://temperatures.ru/articles/effect_mpembi
6. http://www.o8ode.ru/article/tawa/mpemba.htm
7. http://interesnik.com/
8. http://interesko.info/interesno-o-vode-effekt-mpemby/
9. http://ununu.ru/blog/ehffekt_mpemby_gorjachaja_voda_zamerzaet_bystree/2011-07-18-541
10. http://www.5-tv.ru/news/56456/

УДК 534.3

Пирогова С.П.
МБОУ «Куженерская СОШ №2», 7а класс, п. Куженер
Научный руководитель:
учитель Нагаева В.Л., МБОУ «Куженерская СОШ №2»
Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ ФОНТАНА

В этом году мы начали изучать предмет физика. На одном из уроков было предложено сделать дома макет фонтана. Мне всегда нравились фонтаны, стало интересно, а как же работают фонтаны и можно ли в домашних условиях изготовить фонтан.

Фонтаны всегда были украшениями парков и площадей. Их внешний вид привлекает внимание, а журчание воды успокаивает нервы и помогает привести мысли в порядок. А ещё фонтаны увлажняют воздух, поэтому рядом с ними дышится легко.

Актуальность: применяем полученные знания по физике в практике.

Гипотеза: если я узнаю, как работают фонтаны, то смогу построить макет для их демонстрации.

Цель: изучение принципа работы фонтана и сделать макет для демонстрации фонтана

Для достижения цели были поставлены **задачи:**

1. Изучить литературу по данному вопросу
2. Выяснить, какие бывают фонтаны
3. Изучить принципы работы фонтана.
4. Сделать модель для демонстрации фонтана.

5. Выяснить, от чего зависит высота струи фонтана;
6. Дать рекомендации тем, кто желает сделать фонтан своими руками.

Предмет исследования: принцип работы фонтана.

Объект исследования: фонтан.

Методы исследования: анализ, эксперимент.

Меня увлекли история создания фонтанов, проведённые мною исследования и создание своего, комнатного фонтанчика.

Исследовав, от чего зависит высота струи фонтана, я пришла к такому **выводу**: ***струя фонтана бьёт выше, если***

1. выше уровень воды в водяном хранилище (резервуаре с водой),
2. выше расположено водяное хранилище,
3. меньше диаметр выходного отверстия стеклянной трубочки,
4. меньше диаметр пластиковой трубочки.

Для создания своего фонтана, я использовала самую тоненькую пластиковую трубочку, чтобы расход воды был меньше, дольше работал фонтан, струя была выше.

Я создала макет для демонстрации фонтана, который является важным фактором, он определяет комфортность микроклимата помещения - это влажность воздуха. Оптимальный уровень влажности воздуха для человека, его домашних питомцев и комнатных растений составляет 40 – 60 %. В частности, во время отопительного сезона в квартирах влажность воздуха составляет, в среднем 22%. Это очень негативно отражается на здоровье людей.

Список литературы

1. Бурмин Г. Штурм абсолютного нуля /Москва, «Детская литература», 1989г.
2. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Шеффер Н.И. Факультативный курс физики /Москва, «Просвещение», 1982г.
3. http://www.mirfontanov.ru/fountain_history.html история создания фонтанов
4. http://www.1000fontan.ru/catalog-fontan/shema/work/ сайт о фонтанах
5. http://oldpiter.narod.ru/ARHIV/peterg.htm - фонтаны Петергофа
6. http://www.fontan.net - сайт о фонтанах
7. http://www.mediaterra.ru/materials/inner/interior/fountains о комнатных фонтанах
8. http://aldanov.livejournal.com/295608.html

УДК 53.044

Сергеев В.Ю., Кузьмин Д.С.
МОБУ «Медведевская СОШ №2»,10 класс, пгт. Медведево
Научные руководители:
преподаватели Виногоров А.А., Лопарева Т.Е.
МОБУ «Медведевская СОШ №2», пгт. Медведево
Республика Марий Эл

ПОЛУЧЕНИЕ «ЖИВОЙ» И «МЁРТВОЙ» ВОДЫ

Рассматривается способ и процесс получения «живой» и мёртвой» воды, свойства, а также влияние полученной ионизированной воды на организм человека и растения, что и является **задачей** опыта.

Цель нашей работы, изучение информации в сети интернет и создание электролизера в домашних условиях.

Существует **гипотеза**, что ионизированная вода положительно влияет на организм человека, на рост растений, способна вылечить от многих болезней и имеет специфические свойства такие как: вкус, цвет запах и другие параметры.

Объект: вода. **Предмет исследования**: получение живой и мертвой воды, действие живой и мертвой воды на рост растений. **Новизна**: простой способ ионизации и очистки воды

Доказать, что аппарат для получения анолита и католита (той самой «живой» и «мёртвой» воды) очень прост, и что покупать его в магазинах за тысячи рублей необязательно.

Рассматривается способ получения прибора для электролиза воды, единство химического и физического процессов во время работы прибора. Описан сравнительный анализ «живой» и «мёртвой» воды.

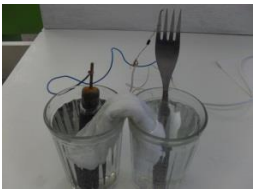
Главным преимуществом опыта является то, что такой аппарат можно сделать самому, в домашних условиях. Изготовление не займет много времени, но требуется совсем немного материалов. Их можно найти у каждого дома.

Ещё одним преимуществом можно назвать эффективность и простоту опыта, ведь процесс эксперимента не занимает больше 10 минут. Проводить его не сложно, а главное – интересно любому, кто интересуется химией или физикой. Вот и еще один «плюс»: совокупность химического и физического процессов. А результат получается очень качественным, так как каждый может ощутить разницу вкусов и различить цвет воды «живой» от «мёртвой».

В современном мире этот процесс широко используется на практике. В настоящее время электролиз водных растворов представляет одну из крупнейших отраслей промышленности – электрохимическую. Поэтому актуальности этому явлению занимать не нужно. Вы сами можете убедиться, что активированная вода влияет на организм человека, способна вылечить многие заболевания или какие-то симптомы. Но не только человек подвержен влиянию этой воды, даже растения, если их поливать полученной водой, начнут расти быстрей. Данное исследование проводили ученицы 8 класса нашей школы

Вследствие этого многие предприятия выпускают и производят специальные аппараты для получения «живой» и «мёртвой» воды. Но цель опыта – доказать, что хоть такие аппараты и удобны, но покупать их необязательно, а при небольших усилиях можно сделать его самому. Вот наипростейший из них снизу на фотографии с подписью «способ 1». По его структуре видно, что для его сборки нужно всего лишь 2 стакана,2 электрода(вилка + вилка или вилка + угольный стержень), полупроводниковый диод, ватная перемычка замотанная в бинт, провода и источник тока(обычная розетка). А второй, с надписью «способ 2» сложней, но зато его не нужно разбирать, и он долговечен. Он состоит из 2 металлических электродов, пластикового контейнера, перемычка из материи для раздела вод, полупроводниковый диод и аналогично провода.

Таким образом, «живая» и «мёртвая» вода полезна! Их свойства заметно отличаются по свойствам, параметрам (таким как индикатор кислотности и щёлочности,pH). А популярность и роль процесса в химической и других отраслях промышленности неимоверно растёт.



1 способ

2 способ

Список литературы

1. https://www.youtube.com
2. https://www.youtube.com/
3. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 10 кл общеобразоват. учреждений М.Просвещение, 2016.
4. http://www.nehudlit.ru/journals/detail1182782.html

УДК 53

Солянкин А., Петров М.В.
МОУ «Лицей г. Козьмодемьянска», 9 Т класс, 10 класс
Научный руководитель:
учитель физики и информатики и ИКТ высшей квалификационной категории Яшина Е.В.,
МОУ «Лицей г. Козьмодемьянска»
Республика Марий Эл

ЛИФТ – УГРОЗА ДЛЯ ЖИЗНИ ИЛИ БЕЗОПАСНОЕ СРЕДСТВО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ?

Такое устройство, как лифт, прочно вошло в жизнь человечества относительно недавно. Совершенствование лифтов было тесно взаимосвязано с высотным строительством. А в России до второй половины XX века высотное строительство было не так популярно. Лишь после Великой Отечественной войны в Москве были возведены семь так называемых "сталинских высоток". К середине XX века в Москве насчитывалось около 700 лифтов, в Ленинграде – около 500. К началу 70-х годов в стране началось массовое строительство домов высотой девять и более этажей. И в 1978 году в Москве обслуживалось уже 57 тыс. устройств, а к 1990 году их количество достигло 90 тыс. И даже в таком маленьком городе, как наш Козьмодемьянск, три первых лифта заработали в 1988 году.

Существуют различные мнения о безопасности лифтов. В последние годы несчастные случаи участились: по данным Единой Лифтовой Информационно-Аналитической Системы (ЕЛИАС) в 2014 году в 28 авариях на лифтах погибли 10 человек и более 30 получили тяжелые ранения. (В 2013 году — 12 и 39 соответственно). Нас очень заинтересовала эта проблема, и мы решили поподробнее изучить лифты нашего города.

В работе представлены исторические сведения о создании первых лифтов, их разновидностях. Изучены вопросы безопасной эксплуатации. Проведены исследования зависимости ускорения лифта от внешних и внутренних факторов. Источниками информации стали: сеть Интернет, интервью с директором ООО «Управляющая Организация» г.Козьмодемьянска Погодиным Л.В., беседа с техническими специалистами ООО СО «ИНЛИФТ».

Цель исследования: физические параметры лифтов г. Козьмодемьянска.

Задачи:

1. изучить теорию вопроса: история изобретения лифта, различные типы лифтовых механизмов, правила безопасной эксплуатации лифтов;
2. проанализировать ситуацию с лифтами в г.Козьмодемьянске;
3. провести исследования по определению ускорения лифтов старого и нового образца при различных нагрузках;
4. подготовить материалы для проведения урока физики по теме «Вес тела, движущегося с ускорением»;
5. провести классный час «Лифт – угроза для жизни или безопасное средство передвижения?».

В процессе работы над проектом мы выяснили, что в Козьмодемьянске эксплуатируется 22 лифта. Все они ежегодно проходят диагностическую проверку и в настоящее время исправны. Также мы изучили, из чего складывается и как устроена система безопасности современного лифта.

В экспериментальной части нами были определены значения ускорений, развиваемых лифтами моделей старого (1990 г. производства) и нового (2014) образцов, и построены графики их скоростей. Лифты нового образца развивают большее ускорение за счет более мощного двигателя и использования современных, более легких материалов. Но на безопасности это не сказывается, т.к. запас прочности тросов равен 12. При этом скорость движения лифта увеличивается почти в 1,5 раза.

По результатам своих исследований мы разработали презентацию с видеофрагментами, которую предложили для использования на уроках физики при изучении темы «Вес тела, движущегося с ускорением». Кроме того, подготовили и провели классный час с применением материалов, демонстрирующих систему безопасности современного лифта и правила грамотной его эксплуатации.

Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика 9 кл.: учеб. для общеобраз.учреждений/ А.В. Перышкин. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005. ил.

УДК 53

Сосорева А.И.
МАОУ «Медведевская гимназия», 11а класс, пгт. Медведево
Научные руководители:
преподаватель Вавилова С.А.,
МАОУ «Медведевская гимназия»
Республика Марий Эл

СЕЗОННОЕ И СУТОЧНОЕ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ

Скорость вращения Земли можно рассмотреть с двух сторон. С одной стороны, наша планета вращается вокруг Солнца и с другой стороны, Земля вращается вокруг своей оси.

Скорость вращения Земли изменяется, в зависимости от вашего положения к северу или к югу от экватора. Наконец, на одном из полюсов, можно подумать, что день просто стоит на месте – скорость вращения не очень большая.

Что бы лучше представлять сезонное и суточное вращение Земли, я собрала Теллурий. Модель позволяет демонстрировать взаимное расположение и относительное движение трех небесных тел: Солнца, Земли и Луны.

Теллурий – прибор для наглядной демонстрации годового движения Земли вокруг Солнца и суточного вращения Земли вокруг своей оси.

Целью моего исследования является:

- узнать подробнее о вращении Земли;
- рассказать, как устроен и как работает теллурий.

Я нашла необходимые материалы для исследования в интернете, затем собрала теллурий, который работает на электроприводе.

Были проведены расчеты скорости вращения Земли в зависимости от широты местности, а также скорости движения Земли вокруг солнца в афелии и перигелии.

Список литературы

1. https://geographyofrussia.com
2. http://v-kosmose.net/
3. http://www.vokrugsveta.ru/

УДК 53.01

Стафиевская П.С.
МБОУ «СОШ № 27», 7б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Стрельникова Л.В., МБОУ «СОШ № 27»
Республика Марий Эл

ТУРИЗМ: ФИЗИКА И РИСКИ

На Северном Кавказе в Карачаево-Черкесской республике находится знаменитая горная территория – Домбайская Поляна (Домбай). Рассматривая красоту и силу природы, невольно задаешь себе вопросы о силе природы. Известный ученый Эдвард Роджерс однажды сказал: «Физика – это наука понимать природу». Отсюда возникает гипотеза: «Информацию по краеведению, туризму можно раскрыть через составляющую - физику». Исходя из гипотезы, в работе поставлена цель – разработать путеводитель для туриста в горах «Туризм: физика и риски». Исходя из цели, были поставлены задачи: рассмотреть местность и природу «Домбая», выявить возможные риски для туриста, в логической последовательности изложить информацию о применении законов физики для объяснения некоторых правил техники и тактики туризма с целью безопасности, представить исследования в форме, которая позволяет использовать эти результаты[1]. В процессе исследования использовались методы анализа и синтеза, наблюдение, измерение, эксперимент, обобщение.

Объектом исследования явилась туристическая местность Домбайская Поляна (Домбай), в части изучения вопросов ее познания с позиции физики. В результате исследования было выявлено следующее.

Во-первых: Как показывает опыт, температура в августе месяце в горах на 16.00 составляет 22-24 градуса тепла, однако, солнце быстро заходит, и на 19.00 температура составляет 10-12 градусов. При этом появляется мошкара, моросит дождь. В решении данных проблем туристу на ночлег требуется палатка[2]. Для ее установки необходимо знание физики. Если не учесть данный аспект, то палатка может разрушиться при непогоде.

Во-вторых: Как показывает проведенный эксперимент, а именно небольшой подъем на склон горы Мусса-Ачитара, очень важно, чтобы турист имел хорошую обувь как гарантию его безопасности от риска травматизма.

В-третьих: Опыт поднятия по канатной дороге только на 3008 метров показал, что не следует подниматься на данную высоту, если турист проживает не в горной местности, без соответствующей предварительной адаптации, так как это приводит к риску «горной болезни». Объясняется это с точки зрения физики тем, что с повышением высоты над уровнем моря атмосферное давление падает, соответственно падает парциальное давление кислорода в воздушной смеси, что моментально сказывается на человеческом организме.

В-четвертых: При экскурсии в горы встает вопрос укладки рюкзака и проверки правильности положения центра тяжести рюкзака, с целью исключения опрокидывания туриста назад (риск травматизма).

В-пятых: Опыт использования рыбацких снастей (предназначенных для равнинных рек), привезенных из дома показывает, что они не пригодны к лову на горной реке. Это объясняется высокой скоростью течения реки. Глубина реки Архыз превышает ширину, поэтому вся разрушительная сила направлена вглубь, соответственно представляет собой риск.

С целью минимизации рисков разработан путеводитель для туриста в горах «Туризм: физика и риски». Практическая значимость состоит: в использование брошюры для туристов как информационно-иллюстрационного источника с целью донесения до них информации о горной местности, организация тематической олимпиады, как в рамках класса, так и в дистанционной форме через сайт, применение на уроках по дисциплине «Физика» в виде тренажеров. Таким образом, разработанная брошюра является информационно-иллюстрационным источником, способствующим получению данных о туризме в горах через составляющую – физику. Ранее поставленная гипотеза подтвердилась.

Список литературы

1. Стафиевская П.С. Математический путеводитель по Республике Марий Эл. Мой первый шаг в науку: материалы IV Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 20 февраля 2016 г.): в 3 ч. / отв. ред. Д. В. Иванов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016.

2. Вяткин Л.А. Туризм и спортивное ориентирование: учеб. пособие для студ. вузов / Л. А. Вяткин, Е. В. Сидорчук, Д. Н. Немытов. - М.: Академия, 2004. - 208 с.

УДК 53

Ухова У.Н.
МАОУ «СОШ №30», 7А класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
к.т.н., доцент Журавлев Е.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
учитель физики Яранцева Т.В., МАОУ «СОШ №30»,
ст. преподаватель Кречетова И.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

В КАЖДОЙ КОШКЕ - ФИЗИКИ НЕМНОЖКО

Мы, как и «братья наши меньшие» - домашние животные – частицы одной природы, поэтому все законы физики должны найти и в них и в нас свое проявление.

Нами было проведено исследование физических процессов, протекающих в жизни исследуемого объекта – домашней кошки.

Цель работы – изучить механику кошки.

При этом были поставлены следующие **задачи исследования:**

- Изучить методику экспериментальных исследований.
- Измерить момент инерции кошки с помощью сконструированного мультифилярного подвеса и момент инерции ее хвоста.
- Рассчитать давление, оказываемое кошкой на пол.

Кошка является «действующим лицом» физических явлений: т.к. механические, электрических, звуковых, тепловых, световых.

Интересно, что кошка, брошенная вверх ногами, способна приземлиться на лапы, хотя момент импульса кошки остается постоянным во время падения. Происходит это за счет поворота какой-то части тела кошки в одну сторону, а лап – в противоположную, что позволяет ей изменить ориентацию. Изменяя моменты инерции передней и задней частей тела – прижимая и вытягивая лапы – поворачиваясь на нужный угол, кошка восстанавливает свою форму и приземляется на лапы [1].

Момент инерции зависит от массы тела, его формы, распределения плотности вещества в объеме тела и относительно какой оси вращения вычисляется момент инерции тела [2]. Еще в прошлом веке ученые для изучения воздействия ускорения на живой организм животных помещали на вращающиеся платформы.

Для измерения момента инерции кошки нами был использован сконструированный под нее мультифилярный подвес, состоящий из четырех нитей, верхние концы которых прикреплены к верхнему, а нижние концы - к нижнему основанию. На нижнее основание помещают исследуемую кошку, момент инерции которой определяется, располагая ее так, чтобы ось подвеса не отклонялась от вертикали. Поворачивают нижнее основание на некоторый угол, возбуждая крутильные колебания. При этом выбираются оптимальные соотношения между длиной нитей и диагоналями его платформ для получения колебательной системы, изохронной в широком диапозоне углов [3].

Наблюдения за кошачьей походкой привели к исследованию давления, оказываемого кошкой на пол. С помощью весов измерялась масса кошки и очерчиванием частей тела вычислялась площадь поверхности соприкосновения кошки с полом. Измерения проводились в трех положениях: стоя, сидя и лежа [4].

Выводы. Опытным путем подтвердили наглядность и простоту измерения момента инерции кошки через периоды колебаний мультифилярного подвеса. Выяснили, что момент инерции кошки более чем на порядок может превышать момент инерции ее хвоста. Показали, что давление, производимое на твердую опору, зависит от площади поверхности: кошка оказывает большее давление на пол в положении стоя.

Список литературы

1. А так ли хорошо вам знаком момент? // Квант. – 1991. - №8. – с.40-41.
2. Е.А. Веселов и др. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний // Материалы XI международной молодежной научной конференции, - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. с.48.
3. С.В.Соколков. Об изохронности мультифилярного подвеса // Наука ЮУрГУ: материалы 66-й научной конференции, 2014. с.1771.
4. Перышкин А.В. Физика 7.- М.: Дрофа, 2010.

УДК 53

Царегородцева Е.А.
ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат п. Ургакш», 10 класс
Научный руководитель:
учитель физики Решетова Е.В.,
ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат п. Ургакш»
Республика Марий Эл

МАГНИТНАЯ ЛЕВИТАЦИЯ

Мягко оторваться от земли и воспарить в воздух... Многие люди испытали это состояние во сне. А некоторые - и наяву. Состояние, при котором твердое тело "парит" в силовом поле подвеса без какого-либо механического контакта с окружающими телами, называется левитацией.

У Земли, существует определенное гравитационное поле, а мечтой человека всегда было преодоление его любыми способами.

Меня заинтересовала эта тема, поэтому я поставила перед собой цель.

Цель: изучение явления левитации (антигравитации) и изготовление модели Левитрона.

Задачи: расширить знания о левитации; показать взаимосвязь физики, физических явлений и физических законов на примере явления магнитной левитации; разработать модель, показывающую принцип действия антигравитации.

Объектом исследования является физическое явление: магнетизм.

Предмет исследования: модель Левитрона

Гипотеза: магнитную левитацию можно получить в домашних условиях.

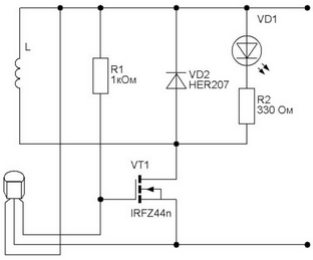
В работе были использованы следующие **методы:** поисковые, статистическая обработка данных, эксперимент.

Явление магнитной левитации для сверхпроводников объясняется эффектом Мейснера, который гласит: если над магнитом поместить сверхпроводник, он зависнет в воздухе. Необходимыми условиями для левитации являются: наличие силы, компенсирующей силу тяжести, наличие возвращающей силы, обеспечивающей устойчивость объекта.

Принцип работы моделей Левитронов основан на трех физических законах: втором законе Ньютона, законе всемирного тяготения, законе

взаимодействия магнитных полей. Изучив явление левитации, мне захотелось смастерить модель Левитрона.

Принцип работы: в данной схеме сила притяжения генерируется между электромагнитом и постоянным магнитом. Равновесное положение не стабильно, и поэтому используется система автоматического контроля и управления. Датчиком контроля служит магнитоуправляемый датчик положения на основе эффекта Холла. Он расположен в центре торца катушки и закреплен. Катушка намотана лакированной проволокой 0,35-04 мм, и имеет около 600 витков. Светодиод показывает своим свечением, что схема работает. Диод обеспечивает быстродействие работы катушки.



С этим устройством и были проведены эксперименты.

Работая над данной темой, я узнала об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки, о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии. Расширила знания о магнетизме на примере явления магнитной левитации.

Гипотеза подтвердилась, магнитную левитацию можно достичь в домашних условиях.

Практическая значимость работы заключается в следующем: созданное устройство и результаты исследований могут быть использованы в процессе дальнейшего изучения и демонстрирования явления магнетизма. Сделанный своими руками левитрон, является толчком для создания, разработки и воплощения в жизнь нового, более мощного устройства, которое послужит транспортирующим средством в недалёком будущем.

Список литературы

1. Уразаев В. Техническая левитация: обзор методов // Технологии в электронной промышленности, 6, 2007.

2. http://how-todo.ru/levitron/- Левитрон своими руками.

УДК 530.12:531.51

Чепайкин Р.Н.
МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 11 класс, п. Новый Торъял
Научные руководители:
учитель физики Ерофеев Г.А., МБОУ «Новоторъяльская СОШ»,
к.х.н., доцент Красильникова С.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДВУМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ В ПОЛЕ ГРАВИТАЦИИ

В работе рассматривается явление гравитации и ее влияние на движение тел в пространстве.

Цель работы заключалась в изучении природы гравитации на примере физической модели двухмерного пространства и исследование закономерностей движения тел в гравитационном поле.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи:**

1) Провести обзор литературы по данной теме.

2) Построить физическую модель двумерного пространства.

3) Используя физическую модель, исследовать влияние гравитации на движение тел в пространстве; продемонстрировать некоторые свойства пространства, описываемые неевклидовой геометрией.

Изучением гравитации занимались многие ученые, например, И. Кеплер (законы Кеплера), И. Ньютон (закон всемирного тяготения), но только А. Эйнштейн предложил объяснение природы гравитации как фундаментального взаимодействия между всеми материальными телами, возникающее в результате искривления пространства. Для понимания природы гравитации нами была построена двумерная модель трехмерного пространства, которая представляет собой полотно, натянутое на каркас. Если на полотно положить массивное тело, то пространство искривится, это и есть аналог явления гравитации по Эйнштейну. В ходе проведения эксперимента с использованием физической модели двумерного пространства, было выяснено, что траектория движения тел в гравитационном поле зависит от начальной скорости тела. Так, при меньшей скорости тело, в качестве которого выступал маленький шарик, будет двигаться по эллипсу, при большей скорости – по окружно-

сти. При рассмотрении двух тел одинаковой массы как центров гравитации, шарик двигался по траектории в форме восьмерки.

Также было предложено использовать физическую модель для демонстрации неевклидовой геометрии, справедливой для искривленного пространства и гравитационных волн, предсказанных А. Эйнштейном.

Таким образом, с помощью построенной модели двухмерного пространства можно понять природу гравитации, рассмотреть основные траектории движения тел, продемонстрировать справедливость аксиомы Лобачевского о пересечении параллельных прямых и появление гравитационных волн.

Список литературы

1. http://mirznanii.com/a/323225/mnogomernaya-vselennaya

УДК 534.3

Шестакова А.М.
МБОУ «Куженерская СОШ №2», 10а класс, п. Куженер
Научный руководитель:
учитель Нагаева В.Л., МБОУ «Куженерская СОШ №2»
Республика Марий Эл

ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВ И ШУМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

В последнее время люди стали замечать, что шум оказывает негативное воздействие на здоровье. Шум становится актуальной и очень значимой проблемой. Человек всегда жил в мире звуков и шума. Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из факторов окружающей среды.

В нашей школе на переменах очень шумно, а дежурные по школе всегда делают замечания тем, кто нарушает тишину. На линейках по передаче дежурства эта проблема поднимается регулярно, но результатов положительных нет, поэтому учитель физики предложила мне изучить эту проблему. Я изучила литературу по этому вопросу и составила план работы.

Актуальность: здоровье ребёнка в значительной степени определяются внешней средой, теми условиями, в которых он живёт. В наше время эта тема довольно актуальна для исследования, так как люди часто не задумываются о вреде шума.

Гипотеза: если снизить уровень шумового загрязнения в здании школы, то можно повысить работоспособность учащихся и сохранить здоровье

Цель: выявление уровня шумового загрязнения школы

Задачи:

1. Изучить характеристики звука и шума, влияние шума на организм человека.

2. Проведение исследовательских практических работ по определению очагов наибольшего шумового загрязнения в здании школы.

3. Провести анкетный опрос учащихся о том, насколько они подвержены влиянию шума.

4. Выявить, как влияет шум на результаты успеваемости 10а класса на уроках физики.

5. Создание и распространение памятки для учащихся о вреде «школьного шума».

Предмет исследования: Уровень шумового загрязнения

Объект исследования: МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»

Методы исследования:

- сбор информации и её анализ; практическая работа;
- наблюдения, анкетирование среди учащихся и учителей школы;
- обобщение информации.

В своей работе я проводила ряд опытов по определению шума, влияние шума на успеваемость в классе, измеряла шум в разных местах школы, проводила и анализировала анкеты учащихся. Для измерения уровня шума я использовала приложение Noise Sound Meter для Windows phone. Это карманный измеритель для нахождения точного значения в децибелах.

Сделала **выводы:**

1. шум вредно отражается на состоянии здоровья человека, прежде всего, ухудшается слух и состояние нервной системы;
2. нужно бороться с вредным влиянием шума путем контроля уровня шума;
3. проводить профилактические мероприятия по предупреждению шумовых болезней;
4. использовать шумоизолирующие средства и уменьшать использование различных шумовых эффектов;
5. ученикам не шуметь на уроках и переменах, так как шум не просто мешает восприятию материала, но и вредно влияет на наше здоровье, снижается успеваемость в классе;

6. вдоль территории школы со стороны улицы высадить деревья, чтобы уменьшить шум автотранспорта;
7. больше бывать на природе: в лесу, у реки.

Я считаю, что для нашего небольшого поселка самый лучший способ поглощения шума – это увеличение зеленой зоны. Зеленые растения поглощают шум, на 20% снижают падающую на них звуковую энергию.

Список литературы

1. Физика. 9 кл. : учебник/ А.В. Перышкин, Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 2014. -319, [1] С.: ил. ISBN 978-5-358-09883-7
2. Материал из Википедии – свободной энциклопедии.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D0%BC
5. http://bezdietu.ru/zvyk.php

УДК 536.8

Щеглов С.Н.
ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 11а класс, п. Руэм
Научный руководитель:
учитель физики Токарева Н.С.,
ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат»
Республика Марий Эл

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ДВИГАТЕЛЯ НА ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) – это тепловой двигатель, в котором тепловая энергия сгорающего топлива преобразуется в механическую работу. На легковые и грузовые автомобили, тракторы, самоходные сельскохозяйственные и дорожно-строительные машины устанавливают бензиновые двигатели – карбюраторные или инжекторные и дизельные двигатели. Дизельные двигатели отличаются от бензиновых, способом смесеобразования и воспламенения рабочей смеси. Дизели по сравнению с бензиновыми двигателями (карбюраторными и инжекторными) более экономичны.

Составляющие теплового баланса ДВС могут выражаться в процентах к располагаемому количеству теплоты.

Где, qe – теплота, эквивалентная эффективной работе двигателя(полезно использованная теплота), кДж;

qв – теплота, отведенная в окружающую среду, кДж;

qr – потери теплоты с отработавшими газами, кДж;

qн.с – потери теплоты от неполного сгорания топлива, кДж;

qм – потери теплоты в масло, кДж;

qост – потери теплоты путем теплообмена нагретых деталей с окружающей средой и другие (остальные) потери, кДж.

В этом случае уравнение теплового баланса приобретет вид **qe+qв+qr+qн.с+qм+qост=100%.**

В таблице приведены средние значения доли составляющих теплового баланса четырехтактного бензинного и дизельного ДВС.

Двигатель	Доля, %, составляющей теплового баланса					
	qe	qв	qr	qн с	qм	qост
бензиновый	22 -28	14 - 28	30 - 40	0 - 15	2 - 4	3 - 8
дизельный	29 - 42	16 - 35	25 - 40	0 - 5	6 – 7	2 - 5

На долю потерь приходится 50…70% теплоты, выделившейся при сгорании топлива в двигателе, поэтому задача утилизации этих потерь является очень важной.

Тепловой баланс двигателя улучшается, если повышается температура охлаждающей жидкости, при которой двигатель работает нормально. При повышении рабочей температуры охлаждающей жидкости с 60°С до 90°С мощность двигателя может быть повышена на 2- 6%, а удельный эффективный расход топлива снижен на 2- 4г (кВт*ч).

При работе двигателя выделяется большое количество тепловой энергии, часть которой (25 % - 35 %) расходуется на нагрев двигателя. Средняя температура газов в течение рабочего цикла составляет 800°С - 900 °С, а в момент их воспламенения она достигает 2000°С.

Чтобы двигатель нормально работал и не перегревался, его необходимо принудительно охлаждать до определенной и постоянной температуры в пределах 85°С - 90 °С.

Нарушение правильного теплоотвода вызывает ухудшение качества смазки трущихся поверхностей из-за уменьшения вязкости масла, приводит к выгоранию масла и перегреву деталей двигателя. Перегрев приводит к резкому снижению прочности материала деталей и даже их обгоранию. При сильном перегреве двигателя нормальные зазоры между его деталями нарушаются, что обычно приводит к повышенному изна-

шиванию деталей в этих зонах, заеданию и даже поломке. Перегрев двигателя вреден и потому, что сопровождается уменьшением коэффициента наполнения, а в бензиновых двигателях, кроме того, вызывает детонационное сгорание и самовоспламенение рабочей смеси.

Чрезмерное охлаждение двигателя также нежелательно, так как оно приводит к конденсации частиц топлива на стенках цилиндров (в бензиновых двигателях), ухудшению условий смесеобразования и воспламеняемости рабочей смеси, уменьшению скорости ее сгорания и, как следствие, к снижению мощности и экономичности двигателя.

Способы регулирования теплового режима двигателя:

1) водители утепляют двигатель – устанавливают перед радиатором чехол, или ставят простую картонку;

2) установка на заводах перед радиатором жалюзи или шторки;

3) установка термостата;

4) отключение вентилятора при холодном двигателе и включение его по мере прогрева охлаждающей жидкости.

Таким образом, тепловой режим двигателя зависит от таких факторов, как: исправности системы охлаждения; скорости вращения коленчатого вала; состава горючей смеси; момента впрыска топлива.

Опытные водители учитывают эти факторы, поддерживают оптимальный тепловой режим, вовремя устраняют неисправности в системе охлаждения.

Список литературы

1. Туревский, И.С. Теория двигателя: Учеб. пособие / И.С. Туревский. – М.: Высш. шк., 2005 .- 238 с.

УДК 537.359

Ямбашев К.В.
МОУ «Петъяльская СОШ», 11 класс, д. Петъял
Научные руководители:
учитель физики 1 кв. категории Смирнов В.И.,
учитель биологии 1 кв. категории Ямбашева В.А.
МОУ «Петъяльская СОШ», Волжский район
Республика Марий Эл

ЭФФЕКТ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПЧЕЛОВОДСТВА

Пчеловодство – одно из древнейших занятий человечества, до сих пор является важной отраслью сельского хозяйства. В последние десятилетия в жизни пчелиных семей наблюдаются внезапные изменения в поведении и вспышка болезней. Работа посвящается изучению отношения медоносной пчелы к гравитационному, магнитному и электрическому полю, к световым и тепловым излучениям; их влияния на продуктивность пасеки, что прививает новый взгляд на развитие современного пчеловодства.

Цель работы – изучить влияние излучений и полей различного происхождения на пчелу медоносную, оценить практическую значимость знаний о физических силах в технологии пчеловодства.

Для достижения цели определили следующие **задачи:**

1.Определить физические явления природы, оказывающие влияние на пчел.

2.Оценить степень их влияния на эффективность пчеловодства.

Объект исследования – излучения и поля естественного и искусственного происхождения, наблюдаемые в экологической нише пчелы медоносной.

Вероятно, возможности современного пчеловодства значительно шире известного. Предполагается, что применение знаний о физических явлениях окружающего ландшафта пасеки может значительно повысить эффективность пчеловодства за счет правильного использования ресурсов и нестандартного применения традиционных методов.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы использовались такие **методы** как: наблюдение за деятельностью пчелиной семьи под воздействием физических явлений, сравнение полученных данных, эксперимент с пчелиными семьями, анализ научной и справочной

литературы, анализ показателей наблюдений и измерений, систематизация результатов. Сбор материала производили со второго полугодия прошлого учебного года на частной пасеке.

Все излучения и физические поля, которые нас окружают, имеют естественное или искусственное происхождение. Пчелы, как и другие живые существа, подвержены их действию, которое может по-разному влиять на них. Соответственно мы разработали рекомендации и практические советы начинающим пчеловодам.

Благодаря естественным физическим явлениям на пасеке гармонично сочетаются хозяйственная деятельность человека и законы природы. Следует распространение и использование знаний о физических процессах в современном пчеловодстве с целью повышения его эффективности, что делает это уникальное занятие еще более привлекательным и полезным для населения.

Список литературы

1. Аветсиян Г.А. Разведение и содержание пчел.- М.:Колос,1983.-274с.
2. Бондарева О.Б. Настольная книга пчеловода. - М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер»,2004.-314 с.
3. Бухарест: Апимондия,2005.-136 с.
4. Еськов Е.К. Микроклимат пчелиного жилища.- М.:Россельхозиздат,1983.-109 с.
5. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики.- М.: Наука, 1966. – Т. 1: Механика. Теплота. Молекулярная физика. – 576 с.
6. Лавренов В. К. Энциклопедия меда. - СПб.: Диалог,2007.-288с.
7. .Интернет ресурсы. http://www.youtube.com/, http://www.pchelovodstvo.ru/

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.486

Александрова М.М.
МОУ «Куженерская СОШ №2», 11 класс, п. Куженер
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

СХЕМА КАСКАДНОЙ ТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

В настоящее время в мире остро встает вопрос дефицита энергоресурсов, нарастающая нагрузка на окружающую среду. В связи с этим энергетическая стратегии РФ до 2020 года нацелена на повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и устойчивое обеспечение населения страны энергоносителями. Таким образом, важным направлением является разработка и внедрение новых высокоэффективных источников электрической энергии.

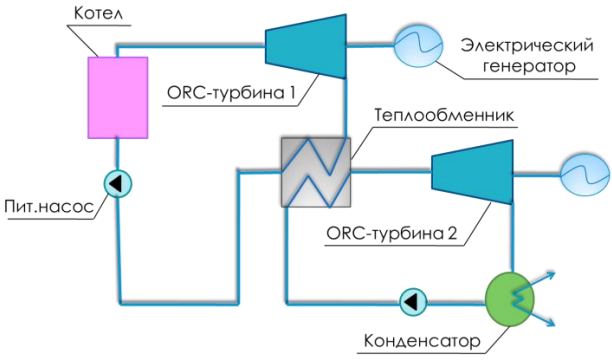


Рис.1. Принципиальная схема каскадной ORC-установки

В рамках принципиальной схемы разрабатываемой установки (рис. 1) реализуется органический цикл Ренкина. Котел нагревает фреон до состояния пара, пар поступает на рабочие лопатки турбины 1, заставляя их вращаться. Затем пар с турбины 1 поступает в промежуточный теплообменник, в котором отдает тепло второму рабочему телу, поступающему на турбину 2. Отработанный фреон конденсируется в конденсаторе, и цикл повторяется снова.

Для реализации установки был произведен анализ термодинамического цикла установки. Мы планируем использовать два низкотемпературных теплоносителя - фреоны R600a и R113 - в совокупности. В первом цикле участвует фреон R113при этом его температурный диапазон составляет 120° - 190. В процессе конденсации фреона R113 происходит нагрев фреона R600a, рабочий температурный диапазон которого составляет 30° -100°. При этом конденсация фреона осуществляется за счет воздушного охлаждения.

Таким образом, представленная принципиальная схема каскадной ORC-установки позволяет повысить надежность работы турбин за счет снижения эрозии лопаток, повысить коэффициент полезного действия турбины за счет увеличения температурного диапазона установки и повысить энергетическую эффективность установки за счет снижения тепловых потерь установки.

Список литературы

1. Тепловой электрогенератор CAPSTONE WHG50 и WHG125. Органический цикл Ренкина (ORC) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.bpcenergy.ru/oborudovanie/orc-turbiny. – 24.03.14

2. Термодинамические диаграммы для хладагентов [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.xiron.ru/component/option,com_remository/Itemid,38//func,fileinfo/id,228/. – 24.03.14

3. ОАО «Турбина» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.skb-turbina.com/. – 24.03.14

УДК 620.92

Быков А.И.
МОУ «Конганурская СОШ», 11 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ТЕПЛИЦА НА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ

Тепличное растениеводство – это очень энергоемкая отрасль сельского хозяйства. В средних широтах из-за короткого теплого периода года и небольшой продолжительности дня тепличное хозяйство сильно осложнено. Для обеспечения потребностей теплицы в освещении и отоплении требуются большое количество энергоресурсов. Поэтому для эффективного функционирования таких тепличных комплексов необходимо использование недорогих источников энергии в совокупности с эффективными системами управления, позволяющей экономить энергоресурсы и снизить затраты на облуживание.

Рис. 1. Перспективы использования возобновляемой энергии

Преимущества технологий теплоснабжения, использующих НВИЭ, по сравнению с их традиционными аналогами, связаны не только со значительным сокращением затрат энергии в системах жизнеобеспечения, но и с их экологической чистотой, а также с новыми возможностями для повышения степени автономности работы таких систем [1].

На рисунке представлены запасы геотермальной, солнечной, ветровой, био- и гидроэнергии в нашей стране.[2]

В настоящее время на рынке широко представлены различные виды первичных преобразователей возобновляемой энергии отечественного и зарубежного производства, в частности солнечные фотоэлектрические панели, солнечные коллекторные установки, тепловые насосы, ветроэлектрические установки, биогазовые установки, мини-ГЭС. Однако системы комплексного использования местных возобновляемых энергоресурсов на рынке отсутствуют.

Системы комплексного использования позволяют использовать весь потенциал возобновляемой энергии. Это требует создания гибкой системы регулирования накопления, преобразования и потребления возобновляемой энергии, которая так же позволит повысить эффективность работы каждой установки и всей системы энергоснабжения за счет оптимизации их работы по критериям эффективности.

Создание подобных систем требует тщательного проектирования и выбора критериев оптимизации для каждой установки, входящей в состав системы. В то же время гибкость системы позволяет учесть неравномерности потребления различных энергоресурсов, в том числе моменты нулевого потребления и максимальной (сверх максимальной) нагрузки.

Преимуществами разрабатываемых систем по сравнению с существующими преобразователями возобновляемой энергии являются

1) полное и эффективное использование имеющихся местных возобновляемых источников энергии;

2) гибкая система регулирования накопления, преобразования и потребления энергии, направленная на повышение эффективности работы как каждой установки, так и всей системы энергоснабжения.

Список литературы

1. Ефимов Н.Н. Перспективы использования тепловых насосов в энергообеспечении промышленных и коммунальных предприятий/ Ефимов Н. Н., Малышев П. А.// Теплоэнергетика, 2009. - №11. – с.30-33.

2. Безруких П. П., Арбузов Ю. Д., Борисов Г. А. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. – М. Наука, 2002.

УДК 62-8

Егошина Ю.Д.
МАОУ «СОШ № 30», 8б класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель физики Яранцева Т.В.,
МАОУ «СОШ № 30», г. Йошкар-Ола,
к.т.н., доцент Грязин В.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ г. ЙОШКАР-ОЛЫ НА ПРИМЕРЕ ШКОЛЫ ЗА 2016 Г

В стремлении жить комфортно нельзя упускать простые вещи: они могут иметь большое значение для экономии денежных средств. Один из таких факторов – счет тепла, израсходованного на отопление дома.

На основании ФЗ 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетическое эффективности», все бюджетные предприятия обязаны обеспечить сокращение энергопотребления по каждому энергетическому ресурсу не менее чем на 3% ежегодно. При установке приборов учёта потребители тепловой энергии могут контролировать потребление ресурса, тем самым прогнозировать свои расходы.

Цель работы: выявление зависимости подачи тепловой энергии от средней температуры окружающего воздуха.

Задача работы: определение схожести графика подачи тепловой энергии с графиком средней температуры окружающего воздуха и пояснение возможных отклонений.

Выполнение работы проводилось на основании данных потребления тепловой энергии средней школой города Йошкар-Олы в период с января 2016 года по январь 2017 года. Результаты потребления за данный период представлены в таблице.

Месяц	Δt	Q	Q/ Δt	Среднемесячная температура
Январь	224	19,8	12,32	-11,8
Февраль	208	10,9	19,08	-2,9
Март	154	10,1	15,24	-2,1
Апрель	107	2,34	45,73	10,34
Май	289	8,9	32,73	16,9
Сентябрь	30	2,3	13,04	10,3
Октябрь	107	5	21,4	3
Ноябрь	174	13,3	13,08	-5,3
Декабрь	231	17,8	12,98	-9,8

Месяц	Δt	Q	Q/ Δt	Среднемесячная температура
Январь 2017г.	242	20,78	11,65	-12,78

Для определения эффективности потребления энергии была предложена следующая методика:

1. на основании данных архива метрологической службы, вычисляется разность между среднемесячной температурой и температурой «включения» тепла;
2. сравнивается зависимость изменения показателя температур с потреблением тепловой энергии (см. рис. 1,а);
3. для определения эффективности расхода тепла высчитывается отношение величины расхода тепловой энергии на разницу температур (см рис. 1 б).

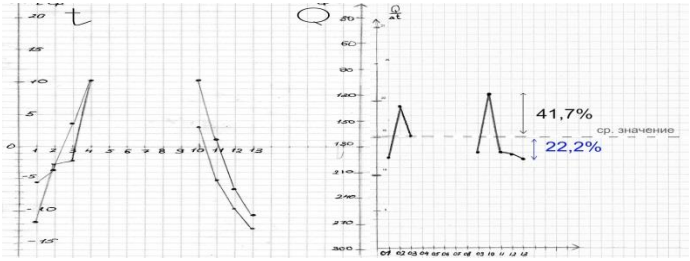


Рис. 1,а

Рис. 1,б

В результате мы можем сказать, что сходство графиков изменений потреблённой тепловой энергии и температуры наружного воздуха доказано, а отклонение показателей объясняются переходными процессами в начале и в конце отопительного сезона. Поэтому появляется возможность производить месячную оценку затрат на получения комфортного уровня температуры.

Повышения энергоэффективности можно достичь при использовании счетчика с автоматической регулировкой подачи теплоносителя. При использовании данных счетчиков можно обеспечить постоянную комфортную температуру в помещениях и избежать лишних расходов на перетапливание помещений.

Список литературы

1. ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]: офиц. сайт. КонсультантПлюс. URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/(дата обращения: 10.02.2017)

УДК 66.097.3

Еменгулов А.В.
МОУ «Конганурская СОШ», 11 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Каталитические устройства для полного низкотемпературного окисления углеводородов могут использоваться в различных областях применения вместо традиционных устройств факельного сжигания.

Конструктивные особенности каталитических систем, заключающиеся в возможности получать дымовые газы, не содержащие продуктов неполного сгорания, позволяют использовать системы для обогрева производственных помещений в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

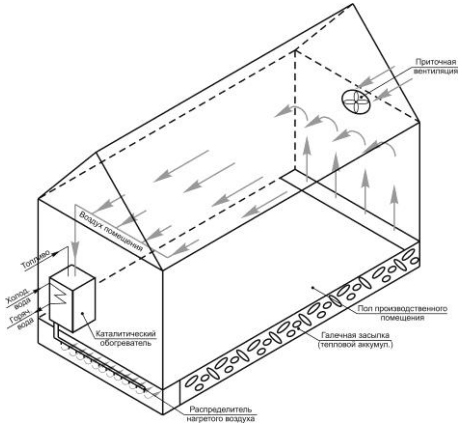


Рис. 1. Схема теплоснабжения с использованием каталитического устройства сжигания

В каталитическую систему подается топливо и воздух из помещения. В результате реакции каталитического окисления топливо полностью сгорает до паров воды и углекислого газа, которые вместе с нагретым воздухом из помещения направляются с помощью распределителя в отсек теплового аккумулятора. После прохождения теплового аккумулятора воздух возвращается в помещение, где смешивается с приточным и распределяется по помещению. Использование предложенных схемно-конструктивных решений позволяет утилизировать скопившиеся горючие газы, содержащийся в воздухе помещений, при пропускании воздуха через каталитическую систему. При этом энергия, выделяющаяся при сжигании утечек горючих газов, будет также возвращаться в помещение в виде теплоты циркулирующего воздуха.

На выходе из каталитического обогревателя воздух нагрет так, что при его прямой подачи в помещение он может повредить оборудование, конструкцию здания, а так же нанести вред персоналу, поэтому нагретый воздух подается в тепловой аккумулятор, где часть тепла аккумулируется и охлажденный до комфортной температуры воздух возвращается в помещение. При этом теплоаккумулятор постепенно отдает тепло воздуху в помещении. Так же путем подачи холодной воды в каталитический обогреватель можно получить на выходе горячую воду, которая может быть использована при необходимости.

Список литературы

1. Лукьянов, Б. Н. Экологически чистое окисление углеводородных газов в каталитических нагревательных элементах / Б. Н. Лукьянов, Н. А. Кузин, В. А. Кириллов, В. А. Куликов, В. Б. Шигаров, М. М. Данилова // Химия в интересах устойчивого развития. – 2001. – №9. – с. 667 – 677

2. van Giezen, J. C. The development of novel metal-based combustion catalysts / J.C. van Giezen, M. Intven, M. D. Meijer et al. // Catal. Today. – 1999. - № 47. – p. 191-197

3. Zhi-yong, P. A novel two-stage process for catalytic oxidation of methane to synthesis gas / P. Zhi-yong, D. Chao-yang, S. Shi-kong // Ranliao Huaxue Xuebao. – 2000. - № 4. – p. 348.

4. Theophilos, P. Development of a novel heat-integrated wall reactor for the partial oxidation of methane to synthesis gas / P. Theophilos, V. Xenophon // Catal. Today. – 1998. - № 46. – p. 71-81.

5. Noskov, A.S., 1997. Catalytic purification of gases from organic impurities and oxides of nitrogen in the mode of moving heat wave. physics of combustion and explosion, 3(vol.33): 49-60.

УДК 62-8

Зверев А.С.
МОУ «СОШ № 30», 9Б класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель физики Яранцева Т.В., МОУ «СОШ № 30»,
к.т.н., доцент Грязин В.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ «УМНЫЙ ДОМ»

Жизнь в нашем обществе мчится ускоренными темпами. Технически совершенная бытовая техника, умные дома – все это улучшает быт и высвобождает уйму свободного времени, так не хватающего современному человеку.

Благодаря развитию IT-технологий умные дома, квартиры смогут изменять интерьер и формы в зависимости от настроения человека, так часто, как только это ему придет в голову.

Цель: разработать способ регулирования освещения для системы управления “Умный дом”.

Задача: определить зависимость уровня освещения в зависимости от времени суток и внешних погодных условиях.

Измерения проводились в кабинете физики школы № 30, расположенном на 2 этаже западной стороны здания.

Измерения проводились 21 января 2017 года, в период с 8 до 13 часов с интервалом в 1 час.

Измерения проводились в четырех точках:

- непосредственно на подоконнике (положение 1)
- на расстоянии 1 метр от окна (положение 2),
- на расстоянии 3 метра от окна (положение 3),
- на расстоянии 5 метров от окна (положение 4).

Результаты измерений представлены в таблице 1.

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
Положение 1	100	662	1120	1687	6500
Положение 2	53	250	285	395	1000
Положение 3	13	112	140	2130	600
Положение 4	8	74	90	174	330

В качестве прибора для изменения был использован люксметр ТКА-ЛЮКС [1]. По данным эксперимента, был построен график зависимости освещённости от расстояния от окна (рисунок 1). При наложении на полученные экспериментальным путем графики линий экспонент было выявлено, что сходимость полученных результатов составляет 80,1% и 82,7% соответственно. Таким образом, можно принять, что снижение уровня освещенности в помещении данного типа происходит по экспоненциальному закону. В результате работы мы можем сказать, что предложенный способ регулирования освещения позволит сократить количество датчиков освещенности и выполнять регулирование как в зависимости от времени суток, так и от времени года.

Список литературы

1. Люксометр ТКА-ЛЮКС. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]: офиц. сайт производителя. URL:http://www.medrk.ru/uploads/doc/tka-lux_man.pdf(дата обращения: 10.02.2017).

УДК 631.35

Каменщикова А.С.
МОУ «СОШ №3», 10 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
аспирант Семенов Д.К., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОВ ПРИ СБОРЕ ПЛОДОВ

Тенденции в автоматизации и механизации технологических процессов, осуществляемых в сельском хозяйстве, приводят к тому, что происходит постепенное снижение ручного труда в качестве основного трудового ресурса.

Во фруктовых садах задействованы различные комбайны и сельхозмашины. В настоящее время применяется техника для подготовки почвы под посадку садов и ягодников, орошения и раскорчевки садов, вспашки почвы, дискования, культивации, копке ям, внесения удобрений и гербицидов, опрыскивания [1].

Помимо существующих сельхозмашин в настоящее время в крупных хозяйствах используются различные плодосборные машины. Применение таких установок в большинстве предприятий, занимающихся выра-

щиванием плодов, является эффективным. Они обеспечивают повышение производительности сбора плодов и использование, при таком методе, ручного труда не является основным.

В целях повышения производительности и качества сбора плодов дальнейшее совершенствование машин для съема плодов заключается в следующих принципах:

- создание самоходных, полностью автоматизированных высокопроизводительных машин с законченным технологическим циклом;
- создание и применение новых устройств, обеспечивающих высокий уровень сбора здоровых плодов при механизированной уборке;
- для повышения производительности плодоуборочных машин необходимо внедрение в производство высокоэффективных машин непрерывного действия [2].

Существующие технологии сбора яблок для их хранения и продажи имеют низкий уровень автоматизации. Основные операции в процессе уборки урожая, а именно обрыв яблока с ветки дерева и укладка на транспортную ленту не возможны без применения человеческого труда.

Таким образом, дальнейший путь развития плодоуборочных машин связан с созданием эффективных устройств съема плодов с веток и укладка их на места загрузки с необходимой точностью и аккуратностью.

В настоящее время в странах имеющих высокий уровень механизации сельского хозяйства происходит постепенный переход к автоматизированному сельскохозяйственному производству. Процесс внедрения систем автоматизации направлен на снижение затрат затрачиваемой энергии, повышение производительности и увеличение количества выпускаемой продукции [3].

Процесс автоматизации сельского хозяйства подразумевает использование роботизированных систем в качестве основной рабочей силы. Таким образом, происходит постепенная замена человеческого труда на роботизированный.

Созданием роботов, способных выполнять сбор фруктов занимается американская компания Vision Robotics. Среди разрабатываемых прототипов стоит отметить Orange Harvester- робот для сбора апельсинов (рисунок 1). Устройство для сбора апельсинов представляет собой слаженную систему, состоящую из двух систем манипуляторов. Первый манипулятор составляет виртуальную карту сада, и определяет точное положение всех апельсинов. Второй робот, прицепленный к первому, получает эти данные и собирает фрукты при помощи восьми длинных манипуляторов, способных изгибаться в нескольких плоскостях [4].

Рис. 1. Моделирование процесса работы робота для сбора апельсинов Orange Harvester

Среди отечественных разработок стоит отметить робот-комбайн AgroMultiBot «Гранат» (рисунок 2). Созданием данного робота занимаются ученые института информатики и проблем регионального управления Кабардино- Балкарского научного центра (ИИПРУ КБНЦ) РАН. Робот самостоятельно, без вмешательства человека, может продвигаться по полю и собирать урожай многосекционными манипуляторами, не пропуская ни одного огурчика. Заполнив бункеры, самостоятельно перегрузить собранный урожай в емкости транспортного робота [5].

Рис. 2. Внешний вид модели робота-комбайна AgroMultiBot «Гранат»

Робот «Wall-Ye V.I.N» французской компании Wall-Ye способен производить такие операции, как подрезка ветвей и удаление бесполезных молодых побегов на виноградниках (рисунок 3). Робот состоит из манипуляторов, установленных на подвижную платформу. Wal-Ye V.I.N оснащен системой распознавания объектов, способной составлять подробную карту виноградников [6].

Рис. 3. Процесс выполнения подрезки ветвей винограда роботом Wall-Ye V.I.N

Разработкой автоматизированного комбайна для сбора клубники занимаются инженеры испанской компании Agrobot S.L. Проезжая вдоль кустов с клубникой Agrobot SW 6010 (рисунок 4) срезает двумя ножами ягоду и она попадает в корзинку, и транспортируется резиновыми роликами. В процессе сбора ягода попадает на конвейерную ленту, которая движется в зону упаковки. Сортировка и упаковка клубники производится в ручную операторами. Машина оснащена видеосистемами для обнаружения спелых ягод. Установленные индуктивные датчики позволяют манипулятору принимать положение необходимое для срезания ягод. Машина также оборудована системой управления столкновениями для предотвращения контакта с землей. Ультразвуковые датчики позволяют поддерживать необходимое положение машины между грядками. Система индуктивного углового измерения следит за выполнением поворотов [7].

Рис. 4. Внешний вид автоматизированного комбайна для сбора клубники Agrobot SW 6010.

Разработкой различных машин для сбора плодов занимается голландская компания «Clever Robots for Crops».

Одной из их разработок является робот для сбора перца (рисунок 5). Вся роботизированная система установлена на подвижную платформу, которая передвигается между посадками перцев по направляющим. Двигаясь между кустами с перцем, в начале технологического процесса сбора, производится сканирование растений для определения созревших плодов. По полученным данным положения плодов специальный манипулятор производит сбор перцев. Так же платформа оснащена рабочим местом для оператора, которое оснащено системой управления всего роботизированного комплекса [8].

Рис. 5. Процесс сбора перца роботом компании «Clever Robots for Crops»

Подводя итог, необходимо отметить, что к настоящему времени работы в области создания роботизированных устройств, для сбора плодов овощей и ягод идут высокими темпами. Появляются все новые роботы для сбора плодов. На основании чего можно утверждать, что в ближайшем будущем появятся серийно выпускаемые автоматизированные машины для сбора плодов.

Список литературы

1. Система сельскохозяйственных машин и орудий для механизации работ в плодоводстве / РУП «Институт плодоводства»; сост.: В.А. Самусь, А.М. Криворот, В.А. Мычко: с изм. и доп. – Самохваловичи, 2014. – 40 с.

2. Варламов Г. П «Машины для уборки фруктов». М., «Машиностроение», 1978, 216 с.

3. Шаныгин С.В. О необходимости создания в России сельскохозяйственных роботов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2013. № 1. С. 9—11.

4. Попов Л. Глазастый осьминог охотится за апельсинами на деревьях. //. Membrana. Люди. Идеи. Технологии. 21.06.2007. URL: http://www.membrana.ru/particle/3195

5. Брежицкая Е. В КБР запустят производство уникального робота-дачника // Российская газета. 15.01.2016. URL: https://rg.ru/2016/01/15/reg-skfo/robot.html
6. Робот Wall-Ye заменит живых рабочих на французских виноградниках. //AlcoExpert. 1.10.2012. URL: http://www.alcoexpert.ru/itnews/10500-robot-wall-ye-zamenit-zhivyx-rabochix-na-francuzskix-vinogradnikax.html
7. Сбор ягод в лучшем виде с помощью сенсорной технологии //Pepperl+Fuchs. URL: http://www.pepperl-fuchs.ru/russia/ru/27566.htm
8. Свежие овощи и фрукты - сбор урожая с помощью роботов. // Festo. 26.09.2014. URL: https://www.festo.com/cms/ru_corp/14014.htm

УДК 631.879

Кутузова Е.И.
МОУ «Конганурская СОШ», 11 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ПРИМЕНЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВКАХ

В настоящее время использование отходов растениеводства и лесной промышленности находится на низком уровне. Но использование комплексов по переработке отходов наиболее предпочтительно, так как не происходит загрязнение окружающей среды и выделяется полезный газ – метан.

Большое разнообразие видов органических отходов и их перемешанность сильно затрудняет создание эффективных технических систем для их переработки. При этом наиболее распространенными и энергозатратными являются операции, связанные с технологическим процессом переработки органических отходов.

Ввиду этих особенностей предлагается биогазовый комплекс с системой бескомпрессорного барботирования, предназначенного для переработки органических отходов лесного и агропромышленного комплексов и получения биогаза. Особенностью биореактора комплекса является использование системы бескомпрессорного барботажа на базе каталитического подогревателя.

Переработка отходов растениеводства и лесной промышленности для получения нетрадиционных органических удобрений и получения газа происходит ускоренно лишь при поддержании постоянной темпе-

ратуры ≈ 50°. Поэтому в данном комплексе необходим нагреватель способный, поддерживать данную температуру.

Основной функциональной составляющей предлагаемого комплекса является каталитический блок в котором происходит полное каталитическое окисление части продуцируемого биогаза кислородом, подаваемым из отдельного баллона. В результате реакции окисления в каталитическом блоке повышаются температура и давление, что позволяет через промежуточный охладитель произвести барботажное перемешивание сбраживаемого субстрата в биореакторе продуктами каталитического окисления.

Основным отличием данного комплекса от большинства аналогичных установок является наличие барботажного перемешивания. Применение барботирования наиболее предпочтительно, так как при этом вся система будет иметь меньшие энергетические затраты по переработке отходов. Таким образом, и КПД данного механизма будет выше.

Установка для барботажа использует уже переработанный газ, образовавшийся в процессе окисления. В холодильной установке пары охлаждаются, а по значению давление увеличивается. После чего охлажденный газ поступает по каналам в установку, где происходит барботаж. Под давлением пузырьки с газами направляются в верхнюю часть емкости, за счет чего происходит перемешивание. В дальнейшем процесс получения биогаза протекает в той же последовательности, по кругу.

Экономическая эффективность данного проекта основывается на значительном повышении производительности и экологичности выполнения работ по утилизации отходов растениеводства и лесной промышленности, получения широко используемого метанового газа и приготовление смесей для получения органоминеральных удобрений.

УДК 697.443

Масленникова С.К.
МОУ «СОШ № 30», 11 класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель физики Яранцева Т.В., МОУ «СОШ № 30», г. Йошкар-Ола, к.т.н., доцент Егошин Е.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

СПОСОБ ОЧИСТКИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ

Современное развитие химической промышленности, разработка новых технологических процессов, протекающих в агрессивных средах, предъявляют к конструкционным материалам высокие требования. Наиболее важными конструкционными материалами являются металлы и их сплавы. В процессе эксплуатации изделий, вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с окружающей средой происходит коррозия, что приводит к разрушению металлических конструкций, аппаратов, трубопроводов и др.

В процессе эксплуатации, кроме коррозии, трубопровод загрязняется продуктами и уменьшается пропускная способность. Даже незначительные отложения снижают эффективность их работы. Соли калия, магния, оксид железа, эрозия металла и содержание примесей в воде периодически приводят систему труб в негодность.

Цель – разработать эффективный способ очистки внутренних поверхностей труб диаметром 600 мм и более.

Задачи исследования: произвести сравнительный анализ способов очистки трубопроводов.

Основные методы очистки трубопроводов[1]:

- гидропневматический;
- механический;
- гидрохимический;
- гидропескоструйный;
- пневмоимпульсный;
- гидродинамический.

По результатам произведенного обзора источников из представленных методов очистки был выбран метод гидродинамичесткой очистки высокого давления.

Этот метод основан на действии водяных струй под высоким давлением (от 5 до 100 МПа). Рабочее давление воды создается гидравлическими высоконапорными установками (ГУВД), а определение оптимальных параметров силового воздействия струй осуществляется с помощью подбора оптимальной конфигурации сопловых насадок.

Использование эффекта вращения струйных потоков и воздействия их большой площадью захвата на отложение, увеличивает, как качественную сторону очистки, так и производительность работы.

Принцип действия гидродинамической очистки заключается в том, что вода, выходящая под высоким давлением из сопел моющих головок, разрушает и вымывает накипь, жиры, отложения карбонатов железа, соли кальция, битум и бетон, парафин и гипс, резину, клей, лаки, окалину, винный камень, полиамиды, полиэфиры и т.д.

Бесспорными плюсами гидродинамических машин являются:

- высокая степень очистки, производительность и экологическая чистота.
- гидродинамические машины универсальны, они позволяют очищать не только внутренние поверхности труб, но и поверхности запорной арматуры и канализационных коллекторов.

Но по сравнению с механическими, гидродинамические машины требуют от оператора более высокой квалификации, они сложнее в ремонте и обслуживании.

Основные, известные в России, производители в секторе низких давлений (каналопромывочная техника): в секторе машин малой и средней мощности (для труб диаметром до 800 мм): GeneralPipeCleaners (США), Kroll (Германия), VHT (Бельгия).

Список литературы

1. ГОСТ 31246-2004 Чистота промышленная. Метод очистки гидромеханический трубопроводов газовых и жидкостных систем машин и механизмов от загрязнений. – М.: ИПК Издательство стандартов , 2005. – 16 с.

2. Чугаев Р.Р. Гидравлика: (техническая механика жидкости): учеб. Для студентов гидротехнических специальностей вузов / Р.Р. Чугаев. – Изд. 6-е, репр. – М.: БАСТЕТ, 2013. – 671 с.

УДК 614.862

Свечников М.С.
МОУ «Конганурская СОШ», 11 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

АВТОМОБИЛЬНОЕ КРЕСЛО ДЛЯ ВСЕХ ВОЗРАСТОВ ПАССАЖИРОВ

В настоящее время достаточно высоким является травматизм и смертность при дорожно-транспортных происшествиях. При этом в каждом десятом дорожно-транспортном происшествии участвуют дети и подростки. Число погибших несовершеннолетних участников дорожного движения в 2011 году составляло 944 ребенка. При этом дети в возрасте до 7 лет составили 29% общего числа погибших несовершеннолетних. Более чем в 50% случаев дети погибали в качестве пассажиров, при этом перевозка каждого второго погибшего ребенка осуществлялась без применения специального удерживающего устройства.

Таким образом, в настоящее время является актуальным разработка и внедрение специальных автомобильных кресел, позволяющих повысить безопасность перевозки детей, обеспечить удобство эксплуатации автомобильного кресла и универсальность применения для различных возрастных групп детей и взрослых.

В рамках представленного проекта предлагается использовать в качестве детского удерживающего устройства модернизированные автомобильные сиденья для взрослых, позволяющие использовать для безопасности преимущества непосредственного крепления к раме автомобиля и наличие жесткого каркаса взрослого кресла.

Модернизация взрослого автомобильного сиденья будет заключаться в разделении его на секции, которые будут перемещаться относительно друг друга и формировать защитные лепестки для различных групп детей.

В настоящее время в качестве детских удерживающих устройств используются специальные автолюльки и автокресла для детей, прикрепляемые к автомобильным сиденьям с помощью ремней безопасности и специальных креплений «Изофикс». Автокресла обычно изготавливаются их пластиков с мягкими вкладышами и системой ремней. При этом

получается, что детское автокресло крепится к раме автомобиля опосредовано с помощью ремня безопасности и не имеет достаточно прочной основы для защиты ребенка. Также эксплуатация детского автокресла связана с необходимостью постоянной его перевозки в багажном отделении и длительным процессом установки/деустановки.

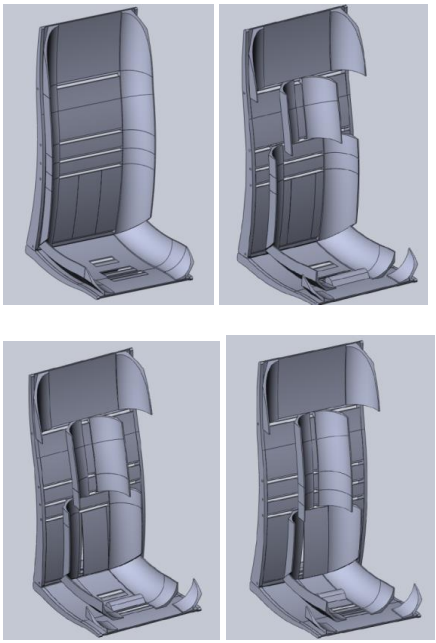


Рис. 1. Принцип работы универсального автомобильного кресла

Таким образом, использование разработанного универсального автомобильного кресла «Взрослый и ребенок» позволяет повысить безопасность перевозки детей, обеспечить удобство эксплуатации и универсальность для различных групп детей.

Список литературы

1. Статистика ДТП в России [электронный ресурс], режим доступа: http://road-safety.ru/fourth/statistics/ - свободный.

2. Детские автокресла [электронный ресурс], режим доступа: http://www.detmir.ru/catalog/index/name/avtokresla/ - свободный.

УДК 53.082.534

Томилов Н.А.
ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 10 класс, п. Руэм
Научные руководители:
учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,
к.ф.-м.н. Вашурин Н.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТОНКИХ ПЛЁНОК

Разнообразное применение тонкопленочные покрытия толщиной от десятков нанометров до нескольких единиц микрон нашли в электронной промышленности, фотовольтаике, многослойных интерференционных покрытиях лазерных зеркал. Качество таких поверхностей во многом определяют точностные характеристики измерительных приборов, в частности лазерных гироскопов. Сложность заключается в том, что свойства слоев очень вариативны и зависят от многих параметров – условий нанесения, качества используемого материала, чистоты подложек и т.д. Поэтому контроль параметров таких объектов является серьезной задачей.

Среди разнообразия известных методов определения оптических параметров плёночных покрытий (интерферометрия, эллипсометрия и др.) следует отметить фотометрические методы, основное преимущество которых заключается в простоте их реализации.

К определению параметров могут быть применены разные подходы: для контроля в условиях известных оптических постоянных, толщина определяется измерением на одной длине волны [1], при неизвестных оптических постоянных расчёт толщины может потребовать нахождения максимумов спектральной зависимости коэффициента отражения и соответственно его измерений с малой дискретизацией [2]. Для тонких пленок толщиной порядка от 10 нм до единиц микронов эллипсометрия позволяет одновременно определять толщину и показатель преломления (в общем случае комплексный), а так же наличие неоднородности показателя преломления по толщине вдоль направления нормали к поверхности [3].

Данная работа содержит описание технически простого фотометрического метода определения параметров тонкой плёнки: толщины, показателя преломления и ширины запрещенной зоны.

Объект – фотометрический метод исследования тонких плёнок.

Цель – выбор оптимальной методики расчёта для контроля оптических параметров тонких поликристаллических плёнок.

Задачи:

1) выбор оптимальных тонких плёнок, изготовленных методом магнетронного распыления, обладающими различными оптическими параметрами;

2) анализ существующих методов расчета оптических параметров тонких пленок;

3) получение экспериментальных данных фотометрическим методом;

4) расчёт оптических параметров тонких плёнок различными методиками анализа экспериментальных данных;

5) сравнительный анализ полученных результатов.

В ходе экспериментальной работы было проделано несколько этапов: в качестве образцов тонких плёнок были взяты AlN, Si(B), ZnO, обладающие различными параметрами толщины, ширины оптической запрещённой зоны и материала; проанализированы такие методы как: фотометрический, эллепсометрический и интерференционный метод, из которых был выбран фотометрический метод, позволяющий получить наиболее достоверные и точные результаты и применить его в ходе прямого наблюдения; получены экспериментальные данные фотометрическим методом для трёх представленных плёнок; в ходе расчётов по экспериментальным результатам были определены оптические параметры данных полупроводниковых плёнок.

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

Результаты исследований показали применимость данной метода определения оптических параметров тонких пленок в условиях прямого контроля их изготовления.

Список литературы

1. Белов, М.Л. Лазерный метод измерения толщины и показателя преломления наноплёнок на подложке, основанный на определении первой производной коэффициента отражения / Белов М.Л., Городничев В.А., Козницев В.И., Федотов Ю.В./ Москва: Наука и образование, 2001 г.

2. Алмазоподобный гидрогенизированный углерод, легированный медью: спектральная интерферометрия. Иванов-Омский В.И., Криворотов И.Н., Ястребов С.Г.9, б,м :

3. Азам Р., Башара Н. Эллипсометрия и поляризованный свет. – М.: Мир,1981. -582 с.

УДК 504.064

Шубин А.С.
МОУ «Конганурская СОШ», 11 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ СЖИГАНИЕ

Каталитические устройства для полного низкотемпературного окисления углеводородов могут использоваться в различных областях применения вместо традиционных устройств факельного сжигания. Однако по сравнению с традиционными источниками тепла каталитические устройства сжигания имеют ряд преимуществ. К ним относятся:

1) полнота сжигания топлива, которая способствует повышению эффективности процесса горения;

2) снижение температуры процесса горения, которое обеспечивает конструктивные преимущества каталитических устройств горения;

3) сокращение выбросов вредных газов в атмосферу в связи со снижением температуры горения и более полным сжиганием топлива;

4) снижение минимальной концентрации топлива в смеси до 0,5 % объема.

Традиционные факельные установки используются на объектах сбора, подготовки и переработки нефти и газа для аварийного и технологического сжигания газообразных углеводородов. Использование каталитических устройств для аварийной и технологической утилизации позволяет сократить выбросы вредных газов в атмосферу в связи со снижением температуры горения и более полным сжиганием топлива по сравнению с традиционными факельными устройствами сжигания. В настоящее время разработаны различные конструкции каталитических устройств сжигания. При этом все разработанные каталитические устройства сжигания обладают указанными выше преимуществами и

могут быть использованы для аварийной и технологической утилизации газообразных углеводородов.

Для обеспечения возможности использования преимуществ каталитических устройств сжигания для аварийной и технологической утилизации газообразных углеводородов был разработан принцип функционирования, приведенный на рисунке 1.

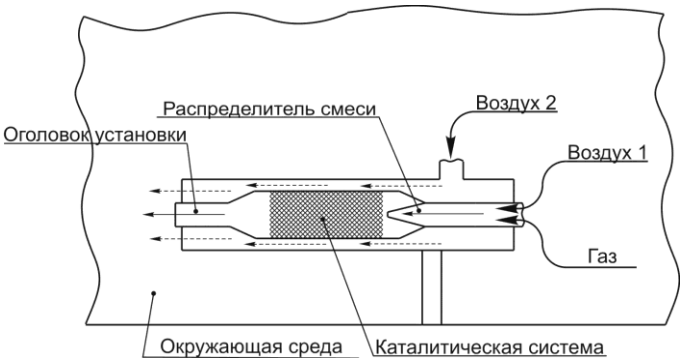


Рис. 1. Принцип функционирования каталитической системы для аварийной и технологической утилизации газообразных углеводородов

Принцип функционирования заключается в том, что каталитическая система представляет собой утилизатор газа, который охлаждается снаружи воздухом. Воздух забирается из окружающей среды с помощью компрессора или естественной тяги и направляется во внешний теплообменник каталитической системы для поддержания ее температуры постоянной (не допускает перегрев). В каталитическую систему подаются сжигаемый газ и воздух, которые в процессе окисления выделяют теплоту, затем происходит процесс смешивания охлаждающего воздуха и продуктов сгорания в атмосфере.

Представленный принцип функционирования позволяет сократить тепловое воздействие факельное установки, что позволяет размещать ее непосредственно в помещениях.

УДК 620.92

Юрьева Е.В.
МОУ «Конганурская СОШ», 8 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕПЛА ОТ СОЛНЦА

В современном мире все более актуальным становиться вопрос экономии энергетических ресурсов. Ограниченные ресурсы полезных ископаемых, постепенное увеличение их стоимости заставляют искать новые источники энергии. Одним из решений в подобной ситуации является использование возобновляемых энергоресурсов.

Установки трансформации теплоты, затрачивая электрическую работу на привод компрессора, позволяют использовать теплоту низкопотенциальных источников. Это открывает возможности использовать ту теплоту, которая раньше нами просто выбрасывалась. Современные теплонасосные установки позволяют использовать низкопотенциальную теплоту различных источников: земляных пластов, грунтовых вод. Причем их температура не должна быть ниже минус 5°С, что в зимних условиях для средней полосы обеспечить достаточно сложно. Однако использование теплонасосной установки в совокупности с солнечной установкой делает возможным их эффективное применение в зимних условиях, а так же в районах с низким потенциалом солнечной энергии.

В качестве солнечной установки предлагается использовать вакуумный солнечный коллектор на тепловых трубках. Важным преимуществом коллекторов с тепловыми трубками является их способность работать при температурах до -35°С (полностью стеклянные коллекторы с тепловыми трубками) или даже до -50°С (коллекторы с металлическими тепловыми трубками).

Для получения в зимних условиях с помощью солнечного коллектора теплоты низкопотенциала (температура теплоносителя в солнечном коллекторе порядка +15^{o}С) необходимо меньшая интенсивность солнечного излучения, чем для получения теплоты среднего или высокого потенциала (температура теплоносителя в солнечном коллекторе +55…+65оС), которая используется для непосредственного отопления жилых зданий. Ввиду этого предлагается использовать в совокупности с

солнечным коллектором или системой солнечных коллекторов теплонасосную установку, способную преобразовать низкопотенциальную теплоту в высокопотенциальную. После преобразования эта теплота будет использоваться непосредственно потребителем для отопления жилого дома.

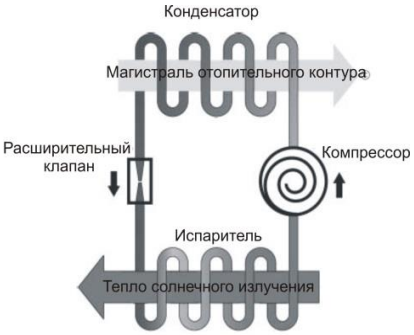


Рис.1. Контур теплового насоса

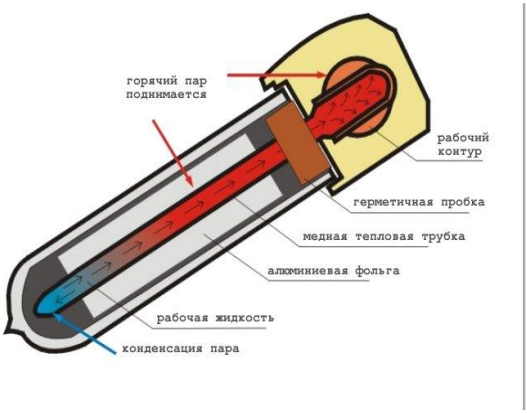


Рис.2. Принцип работы вакуумного солнечного коллектора

Большая теплопроизводительность солнечного коллектора достигается за счет снижения потерь в окружающую среду (снижение теплопередачи), потерь на преобразование солнечной энергии в тепловую.

УДК 620.92

Ямбаршева Е.А.
МОУ «Куженерская СОШ №2», 11 класс, п. Куженер
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ОДЕЖДА С ПОДОГРЕВОМ

В настоящее время актуальными проблемами энергетики являются энергосбережение за счет экономии топливных ресурсов, снижение загрязнений окружающей среды. При этом при создании системы, ориентированных на обеспечение требуемых условий работы человека, важным является комфортный температурный режим работы, исключающий излишние потери теплоты в процессе работы.

В качестве индивидуального средства обогрева планируется использовать непосредственную специальную одежду, предназначенную для экстремальных условий работы, и обладающую теплоаккумулирующими свойствами.

За основу жилета планируется взять жилет электромонтера фирмы Haupa, изготовленного из особо прочного полиэстера 600D. Преимуществами данного жилета являются: непромокаемый и грязеотталкивающий, с наружными и внутренними карманами, простой доступ к инструментам и принадлежностям, прочная застёжка-молния, нескользящие плечевые ремни. Схема модификации жилета представлена на рисунке.

Трубки с ТАВ (теплоаккумулирующее вещество) изготовлены из мягкого синтетического материала (силикон). Температурный диапазон использования: от -60° до +200°С (кратковременно до +300°С), выдерживают любые методы температурной стерилизации. Внутри трубок находится перенасыщенный соляной раствор (мирабилит) с пускателем. Она нагревается до температуры 54°С с продолжительностью обогрева 240 минут. Данные трубки вшиваются между слоями жилета по кругу. В каждой трубке будет два «пускателя», расположенные по концам трубки. На концах будет расположено устройство, перегибающее палочку (пускатель) и тем самым запускающее реакцию по кристаллизации соляного раствора. В качестве такого устройства можно использовать электромагнит.

Рис. 1. Схема модификации жилета

Регулирующим органом будет служить блок управления с аккумулятором с несколькими режимами работы. Каждый режим будет поочередно запускать реакции по кристаллизации трубок с ТАВ. Человек будет сам регулировать температуру, которая ему необходима, выбирая режим работы на блоке управления. Электромагниты соединяются с блоком управления с помощью влагостойких и термостойких проводов типа Энерготерм 200.

Достоинства данного жилета: можно использовать в условиях экстремальной работы в холодных местах для поддержания комфортных тепловых условий, легкий, не требует электрической сети. Продолжительность работы до 4 часов. Использование данного жилета увеличивает производительность работы человека, работающего на морозе. Процесс восстановления: поместить жилет в горячую воду – солевой раствор внутри трубок превращается в жидкость, этот процесс может занять от 5 до 15 минут.

4. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, НАНОЭЛЕКТРОНИКА, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

УДК 681.3.068

Белоусов Д.Д.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Протасова Т.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ О ПРЕПЯТСТВИЯХ ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ ЛЮДЕЙ

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

1. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.

• изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;

• освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;

• познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino.

2. Изучить работу различных датчиков, совместимых с Arduino.

3. Разработать макет устройства сигнализации о препятствиях для слепых и слабовидящих людей.

Основным инструментом у слепых и слабовидящих людей для ориентации в пространстве при передвижении на улице служит трость. Однако, если препятствие находится на уровне груди или головы, тростью его трудно определить. Известные разработанные устройства для помощи слепым очень дороги. Например, устройство OrCam, состоящее из видеокамеры, укрепленной на оправу для очков, и блока обработки, находящегося в кармане, стоит 2,5 тысячи долларов и продается в США и Израиле. Блок обработки анализирует информацию с видеокамеры и голосом говорит слепому. Определяет вид транспорта, номера маршрутов, товары в магазине, лица людей, ранее занесенных в память и т.д.

Более дешёвые ультразвуковые очки для слепых iGlasses, производимые в Канаде, преобразуют отраженный от препятствий ультразвуковой сигнал в звуковой и вибрационный сигнал. Нам не удалось найти поставщика таких очков в Россию и их стоимость. Аналогичные, более примитивные устройства в виде очков и брелоков стоят от 8 тысяч рублей (по информации в интернете).

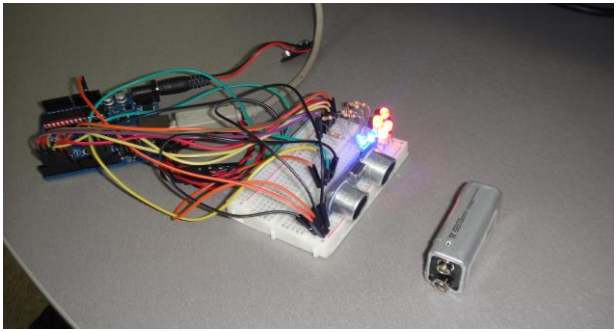


Рис. 1. Макет устройства сигнализации о препятствиях для слепых и слабовидящих людей

Представленный макет устройства сигнализации о препятствиях для слепых и слабовидящих людей работает по принципу парктроника. Только, в отличие от парктроника, сигнализирует о препятствии начиная с 5 метров. Передавая звуковые сигналы (разной тональности и длительности) и вибросигналы, в зависимости от расстояния до препятствия. Так как излучатель УЗ сигнала находится на уровне головы, удается определить препятствие на уровне груди и головы. В макете, для более наглядной демонстрации работы, были дополнительно включены светодиоды.

Практическая ценность работы состоит в создании макета простого и дешевого устройства сигнализации о препятствиях для слепых и слабовидящих людей.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер – микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработал макет устройства для сигнализации о препятствиях для слепых и слабовидящих людей. Начал изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Белоусов Д.Д., Лешев Д.А.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Медведкова Н.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

УПРАВЛЕНИЕ СВЕЧЕНИЕМ ЛАЗЕРНОГО МОДУЛЯ С ПОМОЩЬЮ ИК-ПУЛЬТА, ПРИЕМНИКА ИК СИГНАЛА И ARDUINO

Цели работы:

1. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.
   - изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
   - освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер;
   - научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер.
2. Разработать макет дешевого устройства для управления свечением лазерного модуля с помощью ИК-пульта, приемника ИК сигнала и Arduino.

Аппаратная часть. Для приема и усиления сигнала был взят ИК приемник из серии TSOP (в принципе можно брать любой, хотя лучше, чтобы частота несущая в приемнике была такая же как и у пульта).

Использовали лазерный модуль KY-008. ИК-приемник можно подключать сразу с ардуино, т.к. он снабжен всем необходимым (демодулятором, усилителем). Питание для приемника взяли с выходов 5V и GND, а передавать данные можно в любой цифровой порт (например, на 8).

Для тестирования ИК-приемника и включения модуля KY-008 напишем небольшую программу, которая сделает так, чтобы при нажатии на любую кнопку пульта будет загораться лазер, причем в такт с принимаемым сигналом:

```
void setup() {
pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
   int i; // буфер
    int j; //получаем номер нажатой кнопки
 boolean oneStep = true; // начало приёма кода
  boolean lastStep = true; //окончание приёма кода
  pinMode(8,INPUT); // на этом порте ИК-приемник
if ((digitalRead(8) == 0)) {

  for(;;)
  {

    i = digitalRead(8);// считывание кода
        if(i == 0)
    {
      digitalWrite(13,HIGH); // лазер светится
    } else {
      digitalWrite(13,LOW); // лазер не светится
    }
     }
    }
    }
```

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Беляев К.Ю.
МАОУ «СОШ №30», 11б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
руководитель кружка «Робототехника»
ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАКЕТ ПРИБОРА, ИЗМЕРЯЮЩЕГО И ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО НЕОБХОДИМУЮ ТЕМПЕРАТУРУ В ОВОЩЕХРАНИЛИЩЕ, С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОРЕЗИСТОРА И ARDUINO

Цели работы:

1. Познакомиться с микроконтроллерами Arduino
- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер – микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;
- Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino.

2. Собрать схему, изучить и проверить на практике скеч, позволяющий создать прибор для измерения температуры с помощью терморезистора и поддерживающий необходимую температуру в овощехранилище.

Терморезистор (термистор) – полупроводниковый резистор, в котором используется зависимость электрического сопротивления полупроводникового материала от температуры

Для измерения температуры с помощью терморезистора необходимо подключить его в схему делителя напряжения. И по полученному значению напряжения в средней точке мы сможем определить температуру.

Фотография собранного макета приведена ниже.

Подобную схему можно использовать для поддержания необходимой температуры в погребе для хранения овощей. Если температура в погребе опустится ниже температуры, необходимой для хранения овощей (в сильные морозы), то Arduino, используя реле, автоматически включит электрический обогреватель. При достижении необходимой температуры, Arduino отключит обогреватель.

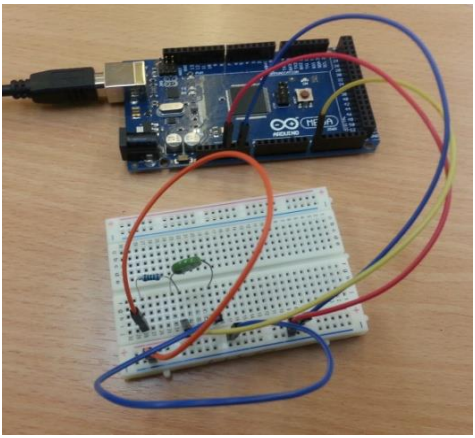


Рис. 1. Макет прибора, измеряющего и поддерживающего необходимую температуру в овощехранилище

Фрагмент скетча приведен ниже.

```
void setup() {
Serial.begin(9600);
pinMode(A0,INPUT) ;
}
void loop() {
Serial.println(analogRead(A0));
Serial.println(getTemp(analogRead(A0)));
delay(2000);
}
```

Выводы: Ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер – микроконтроллер, научился загружать программный код (скетч) в микроконтроллер. Собрал схему, изучил и проверить на практике скеч, позволяющий создать прибор для измерения температуры с помощью терморезистора. Провел измерения температуры. Собрал макет прибора, измеряющего и поддерживающего необходимую температуру в овощехранилище, с помощью терморезистора и Arduino.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. – СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 621.396.61

Величко И.Е., Вохминцев М.С.
ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
группа В-31, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
зав. отделением Адамова Л.И., ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж», г. Йошкар-Ола,
к.т.н., доцент Чернышев А.Ю., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИММЕТРИЧНОЙ П-ОБРАЗНОЙ ФИЛЬТРОВОЙ ЦЕПИ СОГЛАСОВАНИЯ

В радиотехнических устройствах, в частности в радиопередатчиках, в качестве межкаскадных и выходных цепей согласования довольно часто применяются симметричные П-образные фильтровые цепи, обеспечивающие на расчетной рабочей частоте идеальное резонансное согласование [1]. Однако в известных источниках не рассматриваются характеристики таких цепей в широком диапазоне частот.

Цель работы – исследовать частотную зависимость входного сопротивления симметричной П-образной фильтровой цепи согласования.

Комплексное входное сопротивление исследуемой цепи определяется выражением

$$Z_{\text{Н}}(j\omega) = \left(R_{\text{П}}\left(1-\omega^2 LC\right)+ j\omega L\right)/\left(\left(1-\omega^2 LC\right)+ j\omega R_{\text{П}} C\left(2-\omega^2 LC\right)\right), \quad (1)$$

составленным на основе электрической схемы цепи. Модуль входного сопротивления как функция от нормированной рабочей частоты $X=\omega/\omega_0$, где $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ – собственная частота цепи, с учетом ввода характеристического сопротивления цепи $\rho = \sqrt{L/C}$ описывается выражением

$$R_{\text{Н}}(X) = \frac{R_{\text{П}}\left(\left(1-X^2\right)+ X^2\left(2-X^2\right)\right)}{\left(1-X^2\right)^2 + \left(XR_{\text{П}}\left(2-X^2\right)/\rho\right)^2}, \quad (2)$$

полученным из выражения (1).

Как видно из частотных зависимостей входного сопротивления цепи при различных условиях согласования, показанных на рис. 1, на собственной частоте всегда обеспечивается идеальное согласование, когда входное сопротивление равно требуемому. При повышении рабочей частоты входное сопротивление увеличивается, что ведет к перенапря-

женному режиму работы активных элементов, который достигает пика при ω=1,4ω0, после чего входное сопротивление снижается вплоть до наступления недонапряженного режима.

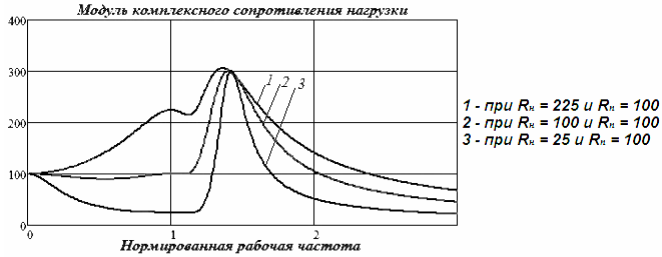


Рис. 1. Общие частотные зависимости входного сопротивления

Интересен факт, что вблизи собственной частоты и на меньших рабочих частотах при $R_Н \leq R_П$ входное сопротивление достаточно постоянно. Это подтверждается зависимостями, показанными на рис. 2.

Рис. 2. Частотные зависимости входного сопротивления при $R_Н \leq R_П$

Из рис. 2 видно, что чем меньше $R_Н$ по сравнению с $R_П$, тем уже полоса близкого к идеальному согласования сопротивлений и тем выше она смещена в частотной области.

Поученные в результате исследования результаты позволяют разрабатывать широкополосные цепи согласования, востребованные в современной радиоэлектронике.

Список литературы

1. Дьяконов, В. П. Генерация и генераторы сигналов / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 384 с.

УДК 681.3.068

Воронцов И.С.
АНО ДПО «Инфосфера», группа Инфопро 11, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Горохова Р.И., АНО ДПО «Инфосфера»,
д.т.н., проф. Роженцов А.А. ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОРРЕКТОРА ОСАНКИ

Корректор осанки представляет из себя специальный корсет, который применяется в качестве лечения при патологиях позвоночного столба и для его поддержки при формировании нормального мышечного корсета.

Цель исследования: найти информацию о корректорах осанки и разработать устройство для усиления их эффекта.

Задачи:

- найти информацию о применении и видах корректоров;
- найти информацию о пользе корректоров;
- создать устройство для усиления эффекта корректора;
- протестировать устройство в реальной ситуации.

Гипотеза: эффект корректора осанки можно усилить с помощью дополнительного устройства.

Корректор осанки применяется при следующих заболеваниях: сколиоз любого типа, межпозвонковая грыжа, остеохондроз, радикулит, кифоз позвоночника, при любой степени сутулости, лордоз поясничного отдела, при врожденных и приобретенных патологиях связанных со структурой позвонков, в профилактических целях.

В зависимости от области поражения позвоночника, вида нарушения и его стадии используются разные типы корректоров. Реклинаторы – лямки реклинатора разводят плечи, за счет чего и достигается улучшение осанки. Реклинаторы делят на лечебные и профилактические. Профилактические реклинаторы используют для профилактики сутулости и выработки так называемого стереотипа правильной осанки. Лечебные

реклинаторы применяются для лечения деформаций позвоночника, но только тех, что находятся на самых ранних стадиях.

Грудные бандажи. Данные приспособления используются, когда позвоночник искривлен в грудном отделе.

Грудные корректоры – изготавливаются по принципу корсета или пояса и оснащаются ребрами жесткости, они могут быть дополнительно снабжены реклинатором или лямками для поддержания нижней области грудного отдела. Такие конструкции хорошо фиксируют позвоночник, точнее весь его грудной отдел, что делает их довольно эффективным средством борьбы с нарушениями осанки и сколиозом.

Грудопоясничные корректоры сочетают в себе пояс, корсет и реклинатор. Их действие распространяется на поясничный, грудной, а иногда и на крестцовый отдел позвоночника. Это дает возможность одновременно корректировать почти весь позвоночный столб. Грудопоясничные корректоры назначаются при остеопорозе, нарушениях осанки, 1-2 степени кифоза и сколиоза, остеохондрозе, некоторых травмах позвоночника.

Также корректоры делят и по степени жесткости:

-*эластичный или мягкий корректор* (обычно это реклинаторы), производится из специальных хорошо растягивающихся тканей. Он стабилизирует позвоночник при ослабленных мышцах;

- *полужесткий – средний корректор* снабжается подпружинивающими вставками в области спины. Это обеспечивает оптимальное прилегание приспособления к поверхности тела, хорошую фиксацию осанки и укрепление мышц;

- *жесткий корректор* имеет специальные ребра жесткости, которые изготавливаются из пластика, дерева или алюминия. Наиболее предпочтительны алюминиевые вставки, поскольку они способны сгибаться под нужным углом.

Польза корректора осанки для позвоночника заключается в том, что при его ношении нормализуется напряжение ослабленных мышц, вместе с этим происходит еще и разгрузка мышц, которые испытывают напряжение и смещают ось позвоночника. Это позволяет сформировать нормальный мышечный корсет, надежно удерживающий позвоночник в природном, правильном положении. Кроме этого корректор снижает нагрузку и стабилизирует позвоночник, улучшает отток лимфы и местное кровообращение, устраняет болевые ощущения. Подобные приспособления побуждают человека самостоятельно держать тело в правильном положении, вследствие чего хорошая осанка становиться привыч-

ной. С помощью корректора можно уменьшить степень сколиоза или полностью его устранить.

УДК 681.3.068

Гончарик Р.С., Гарецкий Р.А.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5э2 класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Протасова Т.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ДЖОЙСТИК В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТА СХЕМ НА ARDUINO

Выполненная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

2. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino

- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер – микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;

3. Научиться использовать джойстик в качестве программно-управляемого элемента электронной схемы.

Итак, по направлениям отклонения H (horizontal) и V (vertical), на плате джойстика установлены два потенциометра. Основываясь на их показаниях джойстик отслеживает отклонения влево, вправо, вверх, вниз и выдает аналоговый сигнал от 0 до 1023.

Ось Z посажена на кнопку и выдает цифровой сигнал (вкл/выкл).

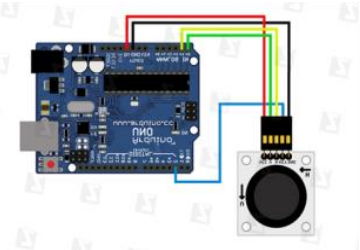


Рис. 1. Джойстик

Подключение джойстика:
VCC на + 5 Вольт Arduino.
GND на любой из GND пинов Arduino.
H и V на любые аналоговые входы Arduino (H к A4, V к A5).
KEY к любому цифровому пину Arduino (к D2).
Пример скетча:

```
const int Y_PIN = 5;
const int X_PIN = 4;
const int BUTTON_PIN = 2;
float stepSize = 180F / 1024;
void setup()
{
Serial.begin(9600);  // Скорость работы с монитором порта
}
void loop()
{
int yVal = analogRead(Y_PIN);
int xVal = analogRead(X_PIN);
float yAngle = yVal * stepSize;
float xAngle = xVal * stepSize;
boolean isNotClicked = digitalRead(BUTTON_PIN);
Serial.print("Horisontal angle = ");
Serial.println(xAngle);              // Выводим значение угла
Serial.print("Vertical angle = ");
Serial.println(yAngle);
if (!isNotClicked)
{
Serial.println("Clicked");
}
delay(1000);
}
```

Открыв монитор порта мы видим значения которые выдает наш джойстик.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Научиться использовать джойстик в качестве программно-управляемого элемента электронной

схемы. Начал изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 539.376

Девятова Д.А., Батаева М.А.
ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
группа В-31, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
заведующая отделением Адамова Л.И.,
ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
к.т.н., доцент Бастракова М.И., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В течение последних двух лет ощущается растущий интерес разработчиков радиоэлектронной аппаратуры к стандартам и технологиям беспроводной связи на коротких расстояниях: Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi и в частотных диапазонах 434/868 МГц. Данная группа стандартов называется Short Range RF. Актуальность приобретает проблема выбора конкретной технологии Short Range RF и конкретной элементной базы для применения в проекте.

Эти стандарты и технологии беспроводной передачи данных могут быть классифицированы по ряду формальных параметров.

Рассмотрим технологии ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth и 434/868 МГц. Существуют три технических параметра, которые наиболее часто определяют область применения того или иного стандарта группы Short Range RF в конкретном приложении пользователя: потребление тока, дальность связи и скорость передачи данных. По значению этих параметров можно условно выделить следующих лидеров:

1) Wi-Fi обладает максимальной скоростью передачи данных.
2) ZigBee и технологии 434/868 МГц обладают минимальным энергопотреблением.

3) Технологии 434/868 МГц обладают максимальной дальностью действия в прямой видимости.

Данная классификация принята для упрощения предварительного обзора стандартов Short Range RF. Стандарты Short Range RF на практике часто пересекаются друг с другом, иногда объединяются, иногда вступая в конкуренцию на уже существующих его сегментах. Например, ZigBee «старается» увеличить свою скорость передачи данных и повысить дальность связи, Wi-Fi «стремится» повысить дальность связи и снизить энергопотребление и т.д. Поэтому на практике достаточно сложно провести границу между различными стандартами Short Range RF.

Bluetooth

Стандарт Bluetooth является компромиссным с точки зрения соотношения параметров экономичность/дальность/скорость. По своей функциональности и возможности применения в различных приложениях он имеет наибольшее число пересечений с другими стандартами группы Short Range RF.

Wi-Fi

Стандарт беспроводной передачи данных Wi-Fi был создан специально для объединения нескольких компьютеров в единую локальную сеть. Обычные проводные сети требуют прокладки множества кабелей через стены, потолки и перегородки внутри помещений.

ZigBee

В случаях, когда дальность радиосвязи в прямой видимости оказывается недостаточно большой и возникает необходимость ее наращивания при сохранении энергопотребления на низком уровне, целесообразно обратить внимание на стандарт беспроводной связи ZigBee.

434/868 МГц

Иногда на практике встречаются ситуации, когда ни один из существующих стандартов беспроводной связи Short Range RF не удовлетворяет требованиям приложения разработчика. Специально для таких случаев во всем мире существует группа радиочастотных диапазонов 434/868 МГц, открытых для свободного использования, в которых не существует стандартов беспроводной связи.

Список литературы

1. Джим Гейер, Беспроводные сети. Первый шаг: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 192 с.: ил. – Парал. тит. англ.

УДК 621:865.8:352

Желонкина А.И.
Высший колледж «Политехник» ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
группа КС-41, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
старший преподаватель Бусыгин Г.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ДЕКОРАТИВНОЕ ТАБЛО РЕСПУБЛИКАНСКОГО ТЕАТРА КУКОЛ

Достопримечательностью каждого современного города является его центральная площадь, на которой располагаются административные и культурные учреждения. Центральную площадь в первую очередь посещают гости столицы, туристы и получают первое впечатление о городе. Именно здесь проходят праздничные и торжественные мероприятия.

Центральная площадь является визитной карточкой современного города, поэтому глава региона поручил сотрудникам Поволжского государственного технологического университета (ПГТУ) разработать и изготовить декоративное информационное табло для здания Национальной художественной галереи, расположенной на площади И. А. Оболенского-Ноготкова в городе Йошкар-Оле. В центре табло установлены круглые часы, по бокам расположены четыре окна. Все табло окрашено в синий цвет, символизирующий небо, на нем располагаются мерцающие звезды, выполненные с использованием сверхъярких светодиодов. Над табло возвышается башня с ажурным окном, в котором размещается цветомузыкальная подсветка, автоматически включающаяся во время спектакля.

В начале каждого часа открывается левое верхнее окошко, в котором появляется икона Богоматери. Звучит музыка. Это окошко закрывается, и открывается нижнее левое, из которого спустя несколько секунд появляется фигурка ослика, а чуть позже выезжает полукруглое основание, по которому ослик, перебирая ногами, «идет» к правому нижнему окошку. На спине у ослика икона Богоматери. Совершив переход, ослик скрывается в правом окошке, за ним туда же уезжает полукруглое основание. Закрывается нижнее правое окошко и открывается верхнее. В нем показывается икона Богоматери. Потом окошко закрывается, музыка смолкает. Представление повторится через час.

В вечернее время на табло на фоне голубого неба зажигаются звезды, выполненные с использованием сверхъярких светодиодов. Звезды мерцают, перемещаются, усиливая эмоционально-психологическое воздействие на зрителей.

В состав управления информационным табло входят: программное устройство, блоки управления часами, звездами, цветовой подсветки. Корректировка текущего времени производится по сигналам со спутника, поэтому точность демонстрируемого времени максимально высокая. При разработке электронной аппаратуры табло использовалась современная элементная база и технологии, позволяющие иметь высокую надежность и удобство в эксплуатации.

Список литературы

1. Лаврентьев Б.Ф., Рыбак Д.И. Электронные часы: патент на полезную модель RU №136599 U1. Опубликовано 10.01.2014.

2. Лаврентьев Б.Ф., Васильева Я.М. Робототехническая конструкция с внутренним и внешним управлением: патент на полезную модель RU № 142839 U1. Опубликовано 10.07.2014.

УДК 681.3.068

Зайцев Г.Р., Гончарик Р.С.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Медведкова Н.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАКЕТ ИЗМЕРИТЕЛЯ ЖИРНОСТИ МОЛОКА НА ARDUINO

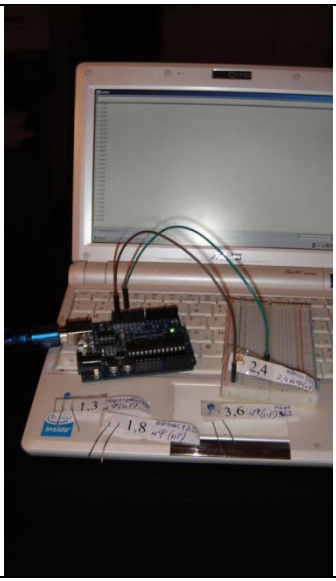
Цель работы: разработать макет устройства для измерения жирности молока в процессе дойки.

В молочном животноводстве актуальна задача измерения жирности молока в процессе дойки у каждого животного для селекции и отбраковки животных. Возможно создание такого простого устройства, используя Arduino. Если использовать конденсатор, изготовленный в виде узкой плоской фляжки, где противоположные стенки будут обкладками конденсатора, а молоко – диэлектриком, то, три изменении жирности молока, будет изменяться диэлектрическая проницаемость молока и, следовательно, емкость конденсатора.

С платой Arduino можно создать прибор для измерения емкости конденсаторов в диапазоне от 1 нФ и примерно до 100 мкФ.

```
int messPort=12; // выбор 12 пина
float c_time=0.0; // определение переменной времени
float kapazitaet=0.0; // определение переменной емкости
void setup()
{
 Serial.begin(9600); // работа с портом
 Serial.println("Autorange Kapazitsmessgeraet 1nF ... 100uF"); // вывод на экран
 Serial.println(); // вывод на экран
}
void loop()
{
   pinMode(messPort,OUTPUT); //
 digitalWrite(messPort,LOW); // Установка низкого уровня сигнала
 c_time=0.0; // обнуление переменной времени
 delay(1000);

 pinMode(messPort,INPUT);
 digitalWrite(messPort,HIGH); // установка высокого уровня
 do
 {
  c_time++;
 }while(!digitalRead(messPort));
 kapazitaet=(c_time*0.042)*10.0;
 if(kapazitaet<999)
 {
  Serial.print(kapazitaet);
  Serial.println("nF");
 }
 else
 {
  kapazitaet=kapazitaet/1000;
  Serial.print(kapazitaet);
     Serial.println("uF");
 }
  delay(1000);
}
```



№	**Сном, nF**	Сизм, nF
1	**1,3**	1,26
2	**1,5**	1,26
3	**1,8**	1,68
4	**2**	1,68
5	**2,4**	2,1
6	**3**	2,52
7	**3,6**	3,36
8	**4,3**	3,78
9	**5,1**	4,2
10	**5,6**	4,62
11	**6,2**	5,04
12	**6,8**	5,88
13	**8,2**	6,72
14	**9,1**	7,14

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Зайцева Ю.И.
МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Ола», 8Б класс
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МУЗЫКАЛЬНАЯ ОТКРЫТКА СО СВЕТОДИОДАМИ

В сером мире работы, что нас окружает, нам часто не хватает праздника, музыки и заботы близких. Поэтому для меня очень важно подарить человеку что-то особенное, чтобы он улыбнулся. Как известно, лучший подарок тот, что сделан своими руками, этот факт я тоже не оставила без внимания. Итак, темой моего проекта стала музыкальная открытка с подсветкой.

Целью моего проекта является изготовление самой открытки и знакомство с новым для себя делом – робототехникой и работой в среде Arduino.

Для достижения поставленной цели я определила **задачи:**

-собрать устройство по схеме;

-изучить среду Arduino;

-переписать программу для песни на день рождения

-оформить устройство;

-подготовить доклад и презентацию.

Для изучения данной темы я пользовалась экспериментальным методом, и использовала схемы и советы преподавателя.

Итак, ход работы:

1.Берем 6 светодиодов красного, синего и зеленого цветов. Короткие ножки вставляем вдоль линий "-", а длинные в нужные нам отверстия монтажной платы.

2. Подсоединяем резисторы, ножками по разные стороны углубления монтажной платы.

3. Проводами подсоединяем светодиоды с соответствующими им резисторами к плате Arduino таким образом:

```
int ledPin1 = 9;   // светодиод 1 подключен к выходу 9
int ledPin2 = 10;  // светодиод 2 подключен к выходу 10
int ledPin3 = 11; // светодиод 3 подключен к выходу 11
int ledPin4 = 12; // светодиод 4 подключен к выходу 12
int ledPin5 =13; // светодиод 5 подключен к выходу 13
int ledPin6 = 2; // светодиод 6 подключен к выходу 2.
```

4.Подсоединяем пьезоизлучатель, вставляя один выход к 8 выходу Arduino, а второй к линии ‘’-‘’ на монтажной плате.

5. Проводами соединяем выводы GND на Arduino с линиями отверстий “-“ на монтажной плате, куда подсоединены короткие ножки светодиодов.

6. Открываем скетч. Там добавляем новые нужные нам ноты путем высчитывания их высоты с помощью средних арифметических значений. Я добавила 2 новые ноты, которые в скетче именуются как “e” и “h”.В скетче это выглядит таким образом:

```
char names[] = { 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'a', 'h', 'b' };  int tones[] = { 1915, 1700, 1526, 1432, 1290, 1136, 1075, 1014};
```

7. Берем мелодию «С днем рождения тебя» и записываем ноты буквами согласно международной системе записи нот, которой соответ-

ствует и наш скетч, так же согласуем нотную запись длительностей с цифрами. Это выглядит так:

char notes[] = " ccdcfeccdcgfccoafedhhafgf "; // пробел =пауза

int beats[] = { 4, 1, 1, 2, 2, 2, 4, 1, 1, 2, 2, 2, 4, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 4, 4, 4 }; // продолжительность нот.

8. Завершаем работу над скетчем, записывая последовательность мигания светодиодов. Рассмотрим это на примере одного светодиода:

digitalWrite (ledPin1, HIGH); // включение светодиода delay(50); // задержка 0,05 сек.

digitalWrite (ledPin1, LOW); // выключение светодиода delay(50); // задержка 0,05 сек.

9. Загружаем скетч в готовое устройство, получаем основу нашей музыкальной открытки.

10. Делаем оформление из бумаги и картона, надежно укрепляя все детали внутри, но одновременно оставляя возможность вытаскивания электроники для дальнейшего использования.

Вывод: я ознакомилась с программой Ардуино, научилась изменять и загружать скетчи. Собрала устройство, применила свои навыки и умения в новой для себя сфере – робототехнике. Получила опыт в создании устройств и их применении, порадовала маму оригинальным подарком.

УДК 681.3.068

Зверев А.А.
МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 8б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
руководитель кружка «Робототехника»
ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПАРКТРОНИК НА ARDUINO

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

1. Изучить парктроник на Arduino.
2. Собрать парктроник.
3. Сделать выводы о проделанной работе

1. Парковочный радар, **акустическая парковочная система (АПС)**, **парктроник** или **ультразвуковой датчик парковки** (Рис.1) - это вспомогательная парковочная система, опционально устанавливаемая на автомобилях. Слово «радар» в названии является, строго говоря, некорректным, так как устройство использует не радио-, а звуковые волны. Таким образом, корректно называть подобные устройства не радарами, а *сонарами*.

Система использует ультразвуковые датчики, врезанные в переднем и заднем бамперах для измерения дистанции к ближайшим объектам по отражённому от них ультразвуку. Система издаёт прерывистый предупреждающий звук (и, в некоторых вариантах исполнения, отображает информацию о дистанции на дисплее, встроенном в приборную панель, в зеркало заднего вида или установленным отдельно) для индикации того, как далеко находится машина от препятствия.

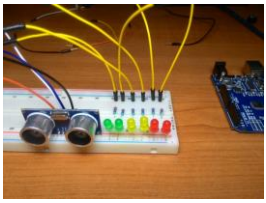


Рис.1. Парковочный радар

2.Чтобы собрать парктроник понадобится:

- Arduino Uno
- Ультразвуковой дальномер HC-SR04
- Светодиоды — 6шт.
- Резисторы 220Ом — 6шт.
- Провода
- Пьезодинамик — 1шт.
- Макетная плата

1) На макетной плате размещаем 6 светодиодов. У светодиодов минус будет общим. Катод (короткая ножка) подсоединяем к минусовой шине на макетной плате.

2) К длинным ножкам светодиодов (анод) подключаем резистор 220Ом, без него светодиод сгорит.

3) По центру устанавливаем ультразвуковой датчик.

4) К ножкам датчика парктроника подключаем провода. Echo будет соединен с 12-м контактом, а Trig с 13-м. GND к земле на плате микроконтроллера, а Vcc соответственно к выводу 5В на Arduino.

5) Также подключаем провода к ножкам резисторов. И последовательно к пинам Arduino от 2 до 7.

6) Пьезопищалка имеет два контакта плюс и минус. Отрицательный контакт можно объединить с минусом от ультразвукового дальномера. А положительный соединить с 11 пином на плате Arduino UNO.

Выводы:

1) Я ознакомился с перспективным направлением в области робототехники – изготовление парктроника (сонара);

2) Произвёл монтаж макета парктроника. с использованием Arduino и датчика HC-SR04.

Список литературы

1. https://vk.com/indy_craft
2. http://indycraft.ru/parktronik-na-arduino/
3. https://ngin.pro/arduino/215-parktronik-dlya-garazha-na-arduino.html
4. http://arduino.ru/forum/proekty/parktronik-na-kryshu-avto-na-arduino
5. http://usamodelkina.ru/6949-parktronik-svoimi-rukami-na-baze-arduino.html

УДК 681.3.068

Ивайков Л.С.

МБОУ «Лицей № 28», 8б класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

руководитель кружка «Робототехника»

ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»

к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОТОВНОСТИ ПРОДУКТА ПРИ КОПЧЕНИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ВЛАГИ

Цели работы:

1. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.

- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;

• Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino.

2. Изучить работу различных датчиков, совместимых с Arduino.

3.. Собрать макет устройства определения готовности продукта при копчении по содержанию влаги.

Холодное копчение при температуре 30-50 градусов длится долго – от 6 часов для мелкой рыбы навалом на решетке до 3-х суток для ляжки упитанного хряка.

Горячее копчение производится при температуре 70-120 градусов. Происходит горячее копчение быстро, от 15 мин. до 4 час

Электрокоптильни предназначены для копчения мяса, рыбы, сала, птицы на дыму естественным путем при электроразогреве закладываемой древесной щепы (опилок).

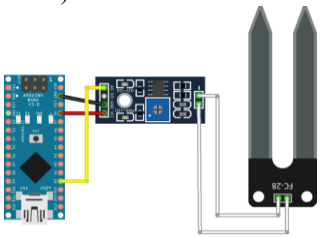


Рис. 1. Макет устройства определения готовности продукта при копчении по содержанию влаги

При длительном копчении необходимо периодически проверять степень готовности продукта (например, протыкая ножом). Предлагается макет устройства определения готовности продукта при копчении по содержанию влаги.

Втыкаем сенсор FC-28 в подготовленное для копчения мясо (или рыбу). Подключаем его к Arduino, как показано на рисунке.

Загружаем скетч (пример скетча приведен ниже), и можем контролировать степень готовности продукта по его влажности, отражающейся на экране монитора. При достижении необходимой влажности, Arduino, используя реле, выключит электрокоптильню.

```
int sensorPin = A0;
int sensorValue = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(57600);
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```

```
void loop()
{
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  Serial.println(sensorValue);
  delay(200);
  if(sensorValue > 700) digitalWrite(13, HIGH);
  else digitalWrite(13, LOW);
}
```

Значения sensorValue > 700 находятся экспериментально при настройке прибора. Можно составить таблицу значений sensorValue для различных продуктов.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Познакомился со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработала макет устройства определения готовности продукта при копчении по содержанию влаги.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 645

Иванов Н.А.
МБОУ «СОШ № 17», 6А класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Рябова О.В., МБОУ «СОШ № 17», г. Йошкар-Ола,
старший преподаватель Бусыгин Г.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕВИТАЦИИ ТЕЛ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЛОВУШКЕ

Технология магнитной левитации используется в гибридной технологии L-Zero, совмещающей в себе черты как обычного поезда с колесами. До 160 км/ч поезд разгоняется с помощью традиционной системы колес, после чего мощные магниты отстыковывают его от рельс и он может увеличить свою скорость еще в три с лишним раза до 500 км/ч. При этом существует проблема стабилизации положения тела по высо-

те. В настоящее время эта проблема решается использованием датчиков холла, которые препятствуют чрезмерному отклонению значения зазора между монорельсом, по которому движется поезд, и нижней поверхностью магнитной подушки поезда.

Цель работы: исследовать влияние параметров левитирующего тела, моделирующего поезд, и магнитной ловушки, удерживающей его в воздухе, на стабильность положения данного тела в пространстве при помощи осциллографа.

Для этого было изготовлено устройство безопорного подвеса магнита в поле электромагнита с датчиком Холла левитирующего тела.

Устройство работает следующим образом. В данной схеме сила притяжения генерируется между электромагнитом и постоянным магнитом. Равновесное положение не стабильно, и поэтому используется система автоматического контроля и управления. Датчиком контроля служит магнитоуправляемый датчик положения на основе эффекта Холла DD1 К1116КП9. Он расположен в центре торца катушки и закреплен. Катушка намотана лакированной проволокой 0,35-04 мм, и имеет около 250 витков. Диод VD1 обеспечивает быстродействие работы катушки.

При включении ток идет через катушку, которая создает магнитное поле и притягивает магнит. Для того чтобы магнит не перевернулся, его стабилизируют, прикрепив к нему что-нибудь снизу. Магнит взлетает и притягивается к электромагниту, но, когда магнит попадает в зону действия датчика положения, он своим магнитным полем отключает его. Датчик в свою очередь подает сигнал на транзистор КТ829, который отключает электромагнит. Магнит падает. Выйдя из зоны чувствительности датчика, электромагнит снова включается и магнит опять притягивается к электромагниту. Таким образом, система непрерывно колеблется около некоторой точки.

Опыты проводились с магнитом от микронаушника.

Питание подавалось с блока питания.

Работа устройства была исследована посредством осциллографа.

Было найдено оптимальное напряжение питание, при котором на наибольшем расстоянии срабатывал датчик. Напряжение равно 4,7 В.

Были сняты осциллограммы с базы транзистора. Исследование проводилось при различной массе, прикрепленной к магниту и различной величине напряжения, подводимой к электромагниту.

В отсутствии магнита сила тока, потребляемого схемой равна 0,46 А. Была получена зависимость силы тока от массы. При массе магнита 1,607 г сила тока равна 0,13 А. При увеличении массы сила тока увеличивается.

Была получена зависимость периода колебаний от массы. При увеличении массы – период колебаний увеличивается.

Была получена зависимость массы от времени нахождения транзистора в выключенном состоянии. При увеличении массы – время нахождения транзистора в выключенном состоянии увеличивается.

В результате исследования было показано, что при помощи осциллографа можно оценивать стабильность положения левитирующего тела. Зарегистрированные явления нуждаются в дополнительных исследованиях.

УДК 648

Казакова П.Д.
МБОУ «СОШ №17», 6А класс, г. Йошкар-Олы
Научные руководители:
к.т.н., профессор Лаврентьев Б.Ф.,
ст. преподаватель Бусыгин Г.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ГОРОД МОЕЙ МЕЧТЫ

Йошкар-Ола – это город, история которого насчитывает более 425 лет. И за всё это время он сильно поменялся, но до сих пор нет сказки. Больше зелени, более удобный общественный транспорт, необычный театр, плавучие дома, поющие фонтаны – это неполный список того, чем бы могла гордиться Йошкар-Ола. Каждый человек создаёт в своём воображении поистине идеальный город без недостатков. Он не обязательно должен быть богатым и насыщенным офисами, кафе, супермаркетами шикарными автомобилями. Главное должны присутствовать чистота, порядок, ухоженность, аккуратность и изысканность. Дети должны почувствовать, что попали в сказку. Студентами и преподавателями Поволжского Государственного Технологического университета разработаны информационные роботы – технические конструкции, которые украшают наш город, но их очень мало, в сочетании с архитектурой нашего города и с использование культурных, лечебно-оздоровительных учреждений будет способствовать не только разно стороннему воспитанию детей и радовать эстетически видом, но и привлечение большого потока туристов в наш город. Но также должна присутствовать сказочная атмосфера. Давай те придумаем, то, что сделает наш город необыкновенным. В детских сада можно поставить робота

Машу из популярного мультфильма Маша и Медведь она будет петь и танцевать, двигать головой, руками. Таким образом, дети будут делать зарядку, учить новые слова, стихи, песни. Управление может выполняться с помощью компьютера или по радиоканалу. Около музыкального театра имени Эрика Сапаева можно поставить балерину. Она будет танцевать под классическую музыку. Вокруг неё будет много подсветки. Преимущество этой установки в том, что она соберёт большое количество публики, и все будут наслаждаться танцем балерины-робота. Наша набережная очень красивая, светлая, и уютная, но не все уголки нашего города так превосходны. Мне кажется нужно больше света, светодиодных композиций. Например, на набережной Брюгге можно поставить корабль в несколько палуб. Вечером его мачты и паруса будут освещаться разноцветными фонарями. В парке можно установить фонтан с лебедями. Лебеди будут двигаться по кругу, поднимать крылья по которым будут стекать струи воды, через два круга по середине будут выпускаться большая струя воды и несколько поменьше, а вечером лебеди будут освещаться неоновым светом, а залпы струй будут освещать прожектора. И тогда Йошкар-Ола станет самым светлым городом.

Если в городе будут роботы, музыкальные фонтаны с подсветкой, то согласитесь, он станет сказочным. Людям будет интересно проходить и рассматривать наш город, а приезжие удивляться такой необычной красоте. Когда я предложила своим одноклассникам окунуться в мир моей мечты о нашем сказочном городе, то из 29 человек, почти каждый внёс своё предложение. Всем моя идея очень понравилась и ребята захотели воплотить мечты в реальность.

УДК 608.4

Конков А.Н.
МБОУ «СОШ №7», 9 м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учительница физики Завойских М.Н., МБОУ «СОШ №7»,
к.т.н. доцент Зуев А.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ИОНОСФЕРЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ионосфе́ра — это слой атмосферы планеты, сильно ионизированный вследствие облучения космическими лучами. У планеты Земля — это верхняя часть атмосферы, состоящая из мезосферы, мезопаузы и термосферы, главным образом ионизированная облучением Солнца.

Интерес представляет возможность прогнозирования состояния различных слоев ионосферы, поскольку от состояния ионосферы зависит радиосвязь, локация и навигация.

Цель работы: изучить состояние ионосферы в Московской области в зависимости от сезона года и явлений, происходящих в ионосфере.

Были взяты следующие дни

День	Радионавигационный номер	Наличие магнитных бурь	Наличие солнечных вспышек
13.02.2016	44	нет	Есть М
16.02.16	47	есть (k/p-6)	Нет
21.02.2016	52	нет	нет
22.02.2016	53	нет	нет
23.02.2016	54	нет	нет
27.02.2016	58	нет	есть С
7.03.2016	67	есть (К/р-7)	нет
31.05.2016	152	нет	Есть С
22.09.2016	266	нет	Есть С-М
27.09.2016	271	Есть (k/p -6)	нет
28.09.2016	272	Есть (k/p -6)	нет
29.09.2016	273	Есть (k/p-5)	нет

Получены следующие графики:

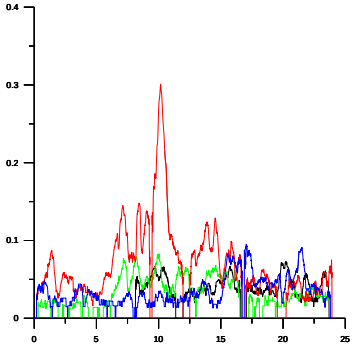


Рис1-вариации ПЭС ионосферы в г. Орехово-Зуево (черный цвет-22.09.2016; зеленый-21.02.2016; красный-16.02.2016; синий- 28.09.2016)

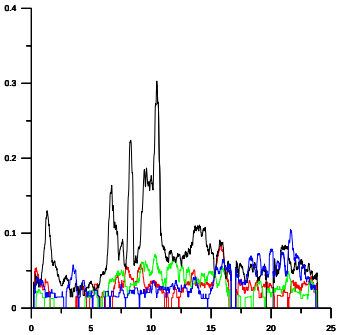


Рис 2-вариации ПЭС в в г. Иваново. (красный -22.09.2016; зеленый-21.02.2016; черный – 16.02.2016; синий-28.09.2016)

Анализ графиков показал, что состояние ионосферы в Орехово-Зуево и Иваново примерно сопоставимы, зимой состояние ионосферы более восприимчива к внешним воздействиям,в частности к магнитным бурям.

Список литературы

1. Кравцов А.Ю., Фейзулин З.И., Виноградов А.Г. Прохождение радиоволн через ионосферу Земли // М.: Радио и связь. 1983. 224 с.
2. Ионосферные и тропосферные задержки сигналов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.uapos.net.ua/Spravka_g.html – Дата обращения: 15.03.2014 г.

УДК 621.865

Кузьмина А.Е.
МБОУ «СОШ № 17», 9А класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Рябова О.В., МБОУ «СОШ № 19», г. Йошкар-Ола,
д.т.н., доцент Рябов И.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

РОБОТЫ ДЛЯ ДЕТСКОЙ ПОЛИКЛИНИКИ №3

В нашем городе есть Детская поликлиника №3, где дети лежат по нескольку месяцев. Для создания домашней атмосферы, комфорта и выравнивания психологического климата, для быстрого выздоровления и реабилитации.

Внутри здания у входа на парадную лестницу можно разместить «Айболита», который будет встречать посетителей, снимать шляпу, поворачивать голову, моргать глазами, двигать ртом в такт с речью, приветствовать посетителей. Датчик присутствия обеспечивает работу робота только при наличии вблизи людей. Управление Айболитом – внутреннее по программе, а также внешнее с участием артистов в режиме индивидуального диалога с посетителями.

В фойе зала можно установить «Доктора Плюшеву» будет вертеть головой, моргать глазами, в такт с речью открывать рот, приподниматься на ногах, и работать в трех режимах: в режиме внутреннего программного управления, в режиме внешнего управления по радиоканалу с участием артистов и в режиме трехкратного повторения «услышанных» фраз.

Третий режим возникает автоматически, если посетитель близко подходит к попугаю. В этом режиме «Мойдодыр» внимательно смотрит на посетителя, не двигается и три раза с акцентом повторяет последнюю услышанную фразу, то есть «попугайничает».

«Аркадий паровозов» может также быть установлен на одной из площадок здания поликлиники. Он может поворачиваться вокруг оси на угол $\pm 45^0$, сдвигать шляпу, моргать глазами, говорить с движением рта и учить детей – посетителей правилам хорошего тона. Он имеет датчик присутствия и «оживает» только при приближении посетителей.

Смешарики и фиксики встречают посетителей в фойе поликлиники. Они моргают глазами, двигают ртом в такт с музыкальным сопровож-

дением, общаются с посетителями, шутят, создавая хорошее настроение посетителям.

«Декоративные часы с Мойдодыром».

Часы необходимо «оживить». Создать внутреннее программное и внешнее управление, световую подсветку, радиоканал управления.

Выполнение настоящего проекта позволит превратить детскую поликлинику №3, будет способствовать всестороннему их развитию и формированию личности ребенка.

Список литературы

1. Бусыгин Г. В. Использование робототехнических фигур для решения задач, связанных с воспитанием, обучением и развитием ребенка/Г. В. Бусыгин, И.А. Таратин, Е.Ю. Таратина // Ресурсы робототехнических конструкций как инструмента воспитания и образования детей и юношества. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016.-С.70-72

2. Лаврентьев Б.Ф. Экскурсию ведет робот/Б. Ф. Лаврентьев // Ресурсы робототехнических конструкций как инструмента воспитания и образования детей и юношества. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016.-С.46-49

УДК 681.3.068

Леухина А.А.
ГАОУ РМЭ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 8б класс
Научные руководители:
руководитель кружка «Робототехника»,
ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

МАКЕТ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Цели работы:

1. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.
- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;
- Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino.

2. Изучить работу различных датчиков, совместимых с Arduino.

3. Изучить и проверить на практике скеч, позволяющий создать макет пожарной сигнализации.

“KY-026” – датчик пламени реагирует на инфракрасное излучение (открытый огонь) и наиболее чувствителен к длинам волн от 760 нм до 1100 нм. Этот детектор огня имеет два выхода – цифровой и аналоговый и легко подключается к платам «Arduino», или другим микроконтроллерам.

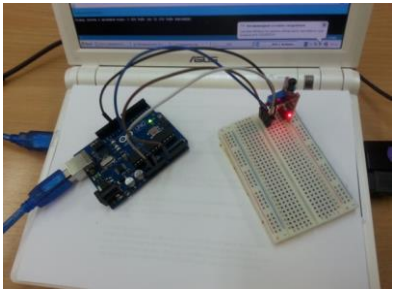


Рис. 1. Макет пожарной сигнализации

При обнаружении пламени яркостью выше установленной при настройке, на выходе D0 будет высокий уровень напряжения. Если огня нет или его яркость мала, то на выходе D0 низкий уровень.

Код скетча:

```
int flamePin = A0; // аналоговый вывод датчика пламени подключаем к пину A0
int buzzPin = 10; // пьезоизлучатель подключаем к пину D10

void setup() {
pinMode( flamePin, INPUT ); // flamePin определяем как вход
pinMode( buzzPin, OUTPUT ); // buzzPin определяем как выход
Serial.begin (9600);
}

void loop() {
ind = analogRead(flamePin); // в переменную d считываем показания с датчика пламени
Serial.println(d); // выводим показания в монитор порта
if (d < 300){ // если d<300
tone(buzzPin, d); // пьезоизлучатель издает звук с частотой d
delay(1000); // пауза минута
```

noTone(buzzPin); // выключаем звук
}
}

Практическая ценность работы состоит в создании макета простого и дешевого устройства пожарной сигнализации.

Выводы: Выполнив данную работу, ознакомилась с платами Arduino, освоила программный интерфейс компьютер – микроконтроллер, научилась загружать скетч в микроконтроллер. Познакомилась со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучила работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработала макет пожарной сигнализации. Начала изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Леухина А.А.
ГАОУ РМЭ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 8б класс
Научные руководители:
руководитель кружка «Робототехника»,
ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ДАТЧИК ОГНЯ (ИК ФОТОДИОД) - KY-026

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

1. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.
- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;
- Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino.

2. Изучить работу различных датчиков, совместимых с Arduino.

3. Изучить и проверить на практике скеч, позволяющий создать макет пожарной сигнализации.

“KY-026” – датчик пламени реагирует на инфракрасное излучение (открытый огонь) и наиболее чувствителен к длинам волн от 760 нм до 1100 нм. Этот детектор огня имеет два выхода – цифровой и аналоговый и легко подключается к платам «Arduino», или другим микроконтроллерам. На плате имеется 2 светодиода – индикации питания и индикации выхода с компаратора при обнаружении огня. В этом случае дуга создаваемая высоким напряжением поджигает топливо, а автоматика управляющая поджигом получает данные от датчика пламени определяет загорелось ли топливо и прекращает работу электроподжига. В дальнейшем происходит управление подачей топлива и контроль наличия пламени.

Фотодиод соединен со входом компаратора выполненного на микросхеме LM393. С помощью подстроечного резистора выполняется настройка порога срабатывания компаратора. Так устанавливается чувствительность датчика огня. При обнаружении пламени яркостью выше установленной при настройке на выходе D0 будет высокий уровень напряжения. Если огня нет или его яркость мала, то на выходе D0 низкий уровень.

Код скетча:

```
int flamePin = A0; // аналоговый вывод датчика пламени подключаем к пину A0
int buzzPin = 10; // пьезоизлучатель подключаем к пину D10

void setup() {
pinMode( flamePin, INPUT ); // flamePin определяем как вход
pinMode( buzzPin, OUTPUT ); // buzzPin определяем как выход
Serial.begin (9600);
}

void loop() {
ind = analogRead(flamePin); // в переменную d считываем показания с датчика пламени
Serial.println(d); // выводим показания в монитор порта
if (d < 300){ // если d<300
tone(buzzPin, d); // пьезоизлучатель издает звук с частотой d
delay(1000); // пауза минута
noTone(buzzPin); // выключаем звук
}
}
```

Практическая ценность работы состоит в создании макета простого и дешевого устройства датчика огня.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработал макет устройства датчика огня в случае аварии. Начали изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.: БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Лякишев Е.А.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Медведкова Н.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОДАЧИ ВОДЫ В ПОМЕЩЕНИИ В СЛУЧАЕ АВАРИИ

Цель работы: разработать макет устройства автоматического отключения подачи воды в помещение в случае аварии.

Соберем устройство, состоящее из датчиков воды FC-37 (устанавливаются в местах возможной протечки воды), платы Arduino, которая будет проводить измерение и включать, через реле, клапан, перекрывающий подачу воды.

Датчики воды FC-37 в сухом состоянии не проводят электрический ток. При попадании воды, содержащей ионы растворенных в ней солей, происходит изменение проводимости датчика. Программа, загруженная в Arduino, постоянно анализирует состояние сигналов из датчиков и, при аварии, посылает сигнал на реле, которое включает (или выключает, в зависимости от вида клапана) электромагнитный клапан (например SMART), который перекрывает подачу воды.

На фотографии показан макет устройства (рис. 1).

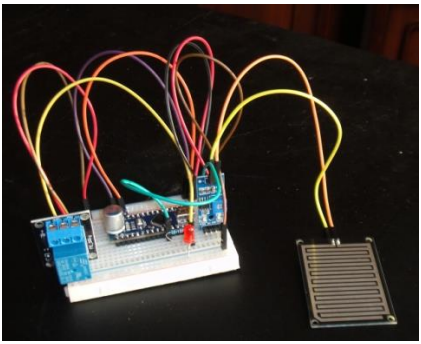


Рис. 1. Макет устройства автоматического отключения подачи воды в помещении в случае аварии

Фрагмент программного кода приведен в листинге:

```
#define Grove_Water_Sensor 8 //Цифровой выход сенсора на 8pin
#define LED 9 /*вместо клапана для демонстрации работы на pin9 светодиод. Клапан на  pin12*/
void setup() {
  pinMode(Grove_Water_Sensor, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}
void loop() {
  if( digitalRead(Grove_Water_Sensor) == LOW) {
    digitalWrite(LED,HIGH);
  }else {
    digitalWrite(LED,LOW);
  }
```

Добавили кнопку, при нажатии которой клапан откроется.

Практическая ценность работы состоит в создании макета простого и дешевого устройства автоматического отключения подачи воды в помещение в случае аварии.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработал макет устройства автоматического отключения подачи воды в помеще-

ние в случае аварии. Начал изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 004.522

Марасанов Н.В.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10.1 класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
д-р т.н., проф. Сидоркина И.Г., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

УМНЫЙ ДОМ

Из моего исследования по теме «умный дом» считаю проблемой возможные неудобства пользования после установки. Пример сценария: человек лёг спать и оставил включённым свет (выключатель находится возле межкомнатной двери), в связи с чем ему приходится встать и выключить его. С системой получаются те же самые действия. Допустим, пусть у системы имеется датчик движения. Казалось бы, проблема решена (нет движения - выключить свет). Но если он (человек) повернётся на другой бок, то появится движение, а следом и включится свет (т.е. это пользователю уже неудобно, нежели обычный выключатель). Также есть возможность управлять системой с помощью пульта. Проблема опять решена. И снова есть минус. Хозяин дома (или квартиры) оставил его на кухне, либо в другом месте. Я считаю, что самым простым решением данной проблемы (да и других в принципе) будет являться добавление распознавания голоса. Почему бы и нет? На сегодняшний день почти все любители электроники знают об управлении голосом. Популярные фразы «Окей гугл», «Привет сири» и запросы на те или иные темы в интернете, либо на своём устройстве облегчают поиск, в то же время берегут наше время и здоровье. Получается, что ничего сложного по идее нет в том, чтобы добавить данную функцию в систему.

Существуют сервера по распознаванию голоса, которые вполне успешно справляются с поставленной задачей, необходимо их интегрировать в систему KNX.

Рассмотрим другую ситуацию. Человек пришёл домой и захотел послушать музыку. Для этого ему необходимо найти её в телефоне (что в

принципе не составляет труда в современном мире). Но в данном случае неудобно слушать музыку так, как телефон лежит в кармане, а в процессе ходьбы звук становится то громче, то тише, что тоже даёт дискомфорт. Допустим, человек нашёл колонки, и подключил к ним музыку. В данном случае чтобы послушать музыку он должен находится только в той комнате. Это тоже весьма неудобно. Переносная колонка решает эти проблемы, но здесь человек может либо забыть зарядить её, либо она просто начнёт доставлять неудобства. Наш человек любит петь, особенно в душе. Там есть вероятность залить колонку водой. И что же делать тогда? Конечно, можно написать сценарий с проигрыванием определённой музыки. Но ведь и она рано или поздно может надоесть человеку. Следовательно он будет вынужден вернуться к нашему началу (телефон, наушники, переносные колонки, умный дом и по новой), либо сесть за свой компьютер и создать новый плейлист. А вот если «умный дом» оборудован распознаванием голоса, то тогда запуск плейлиста будет проще. Но это есть и в нашем обычном «доме». С помощью голоса можно будет как на телефоне искать необходимую песню, то есть человеку уже проще станет, нет необходимости запоминать какая клавиша какой плейлист включает. Песни будут браться из памяти ПК. И всё. Проблема решена. А вдруг пользователь скажет песню, которой нет на ПК? Ну, здесь могу предложить следующее решение. К системе «умный дом» мало того, чтобы добавить голос, но и поиск в интернете + статистика для выведения часто используемых программ и запросов пользователей, а значит улучшение функциональности и комфорта сегодняшней темы.

УДК 004.356.2

Нефедов Н.А.
МБОУ «СОШ №29», 7г класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
руководитель кружка «Робототехника»,
ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

СБОРКА 3D ПРИНТЕРА

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

1. Оценить области использования 3D печати;

2. Собрать 3D принтер, далее устройство из конструктора «TEVO TARANTULA»;

• изучить назначение отдельных элементов устройства;

• пользуясь инструкцией по сборке и установке провести сборку устройства, подготовить устройство печати. Произвести пробную печать на устройстве материалами ABS и PLA filament.

3. Сделать выводы.

1. Первый 3D принтер был создан в США Чаком Халом в 1986 году, где использовался принцип стерео литографии. Далее в 1988 году другой американец, Скотт Крамп применил иной подход для 3D печати-формование через декомпозицию. На этом принципе сегодня работают все трёхмерные принтеры. Сегодня 3D печать используется во многих областях нашей жизни: медицина, архитектура, промышленность, наука.

2. Конструктор состоит из:

-алюминиевых направляющих с XX-образными пазами, они легкие и прочные и позволяют получить жесткую раму для принтера.

-алюминиевого стола с тефлоновым покрытием и нагревательного элемента с термистором типа 100 КОм NTC 3950.

-акриловых компонентов крепления, раскроенных лазерной резкой с шестигранными болтами M3-M5 и T-образными гайками.

-четырех шаговых двигателей типа Nemo-17 (42mm, ток 0.31~1.68A крутящий момент1.7~6.5кг*см)

-шестнадцати роликов (25*12*5)

-блока питания (12V, 25A).

-платы управления MKS Base V 1.3 (32-разрядный процессор ARM Cortex-M3 работает на 100 МГц с 512 КБ ППЗУ и 64 КБ ОЗУ, с 5 встроенными драйверами для шаговых двигателей DRV8825.

-экструдера E3D MK8 с соплом 0,4 мм и smart controllera, включающего в себя строчный дисплей LCD 2004- 20 символов в строке на 4 строки.

Собираем устройство, пользуясь инструкцией по сборке и установке идущей в комплекте с устройством (32с.). Проводим подключение и проверяем работоспособность устройства, используя smart controller. (Выбираем пункт menu-prepare-home all axis, устанавливаем стол и экструдер в домашнее положение; menu-controls-temperature-nozzle/bed, нагреваем экструдер/стол до заданной температуры.) Заправляем fila-

ment. Устанавливаем на персональный компьютер программу CURA. Подключаем устройство к персональному компьютеру с доступом в internet через USB кабель и устанавливаем драйвер устройства, выбираем нужный COM port. Загружаем в CURA файл с расширением stl. В программе CURA выбираем ABS filament, задаем температуру стола-90 градусов, температуру эструдера-230 градусов, высоту слоя-0.2 мм, печать с каймой, заполнение 20%.

3. **Выводы:** выполнив данную работу, ознакомился с перспективным направлением 3D печати. Узнал принцип построения 3D принтера на примере «TEVO TARANTULA». Произвел сборку, запуск устройства и напечатал прототип моста да Винчи. Определил пользу устройства и появившуюся возможность создания прототипов для изучения и исследования направления робототехника.

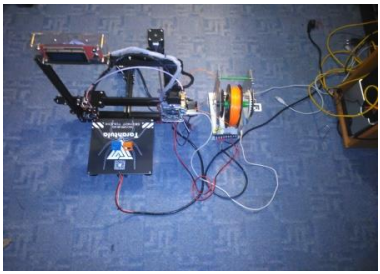


Рис.1. Принтер «TEVO TARANTULA» в сборе

Список литературы

1. Manual Assembly and Installation.
2. Сайты: [3deshnik.ru, www.npoatom.ru, http://goo.gl/KIAQdJ]

УДК 539.376

Овчинникова А.Д.
ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
группа КС-31
Научные руководители:
доцент Станкевич С.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
зав. отделения Адамова Л.И., ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»
Республика Марий Эл

МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТИ. ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С ВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ ДЛЯ МАССОВОГО КЛИЕНТА

Современные мультисервисные сети обладают способностью передавать по одному каналу данные, голос и видео. Скоростная передача данных в сетях данного типа осуществляется на большие расстояния без существенной потери пакетов, то есть без потери качества данных для пользователей.

Цели работы: изучить понятие Мультисервисной сети, ее разновидностей. Определение наилучшей технологии для проведения кабеля в многоквартирный жилой дом.

Задачами мультисервисных сетей являются стимулирование развития сетей связи на всей территории Российской Федерации, включая труднодоступные регионы, для преодоления цифрового неравенства. Расширение спектра, повышение доступности услуг и снижение стоимости. Упрощение использования современных и перспективных телекоммуникационных технологий на территории РФ при соблюдении требований к качеству услуг.

Основными составляющими мультисервисной сети являются: телепорт, транспортная сеть и кластеры. Топология сети определяется спецификой местности, на которой она развертывается.

Под телепортом понимается единый центр управления, получения, обработки, создания и передачи информации.

Транспортная сеть – двунаправленная широкополосная магистральная кабельная сеть, построенная по волоконно-оптической технологии со структурой «кольцо» или «звезда». На транспортной сети располагаются узлы ввода-вывода и обработки информации, к которым осуществляется подключение телепорта и кластеров.

Кластеры представляют собой группы от 500 до 2 тыс. абонентов, территориально расположенных в непосредственной близости друг от друга, и охватываются интерактивной распределительной сетью.

Для *создания* мультисервисной сети необходимо сделать следующее:

- принять решение местными органами власти о необходимости создания сети;
- получить информацию о состоянии существующих телекоммуникационных сетей, услугах и тарифах;
- провести маркетинговые исследования;
- формировать концепцию создания сети;
- выпустить постановление об организации предприятия с определением учредителей;
- создать технико-экономическое обоснование создания сети;
- определить источники финансирования;
- организовать предприятие;
- провести изыскательские работы;
- составить пилотный проект; бизнес-план; проектно-сметную документацию;
- приобрести материалы и оборудование;
- выполнить строительно-монтажные работы;
- определить оператора сети;
- определить порядок осуществления технического обслуживания сети.

Заключение: разработанная сеть связи решает важные вопросы такие как, предоставление жителям города, качественных услуг формата «triple play», более высокие скорости доступа в интернет, новейшую сеть кабельного телевидения, качественную и не дорогую IP-телефонии в сравнении с конкурентами.

УДК 681.3.068

Охотников Н.С.
МБОУ «Гимназия №14 г. Йошкар-Олы», 8Б класс
Научные руководители:
преподаватель Кошкина Т.И.,
МБОУ «Гимназия №14 г. Йошкар-Олы»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ARDUINO UNO – ДЖОЙСТИК

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цель работы:

1. Познакомиться с платой Arduino UNO.
2. Понять что такое джойстик и как его использовать.

Arduino – это инструмент для проектирования электронных устройств (электронный конструктор). Это платформа, построенная на простой печатной плате с современной средой для написания программного обеспечения. Arduino применяется для создания электронных устройств с возможностью приема сигналов от различных цифровых и аналоговых датчиков, которые могут быть подключены к нему, и управления различными исполнительными устройствами. Существуют несколько версий платформ Arduino. ArduinoUNO – самая популярная версия, построена на микроконтроллере Atmel ATmega 328.

Для плат ArduinoUNO существуют модули аналоговых джойстиков. Они имеют ось X, Y и кнопку ось - Z. Джойстик позволяет более плавно и точно отслеживать степень отклонения от нулевой точки. Кроме удобства по сравнению с кнопками это позволяет реализовать более совершенные интерфейсы. При изменении какого-либо значения в меню можно написать программу таким образом, что чем сильнее отклонена ось джойстика тем быстрее изменяется значение переменной.

Например, чтобы изменить значение от 0 до 2000 с шагом в 1, потребовалось бы много времени нажимать кнопку или писать специальный алгоритм, допустим при длительности нажатия более 3 секунд, прибавлять, изменять шаг на 10 или 100. А при использовании джойстика это все можно реализовать намного проще.

Сами модули и схема подключения выглядят примерно так:

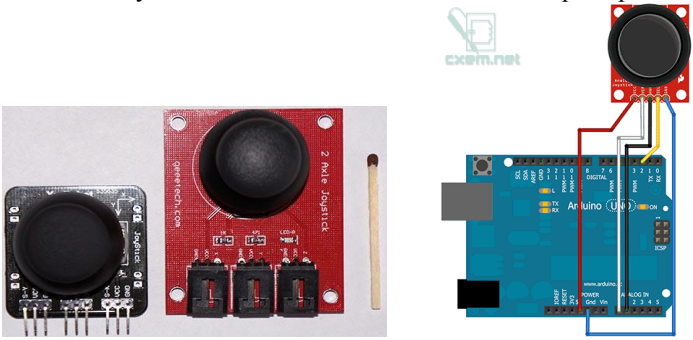


Рис. 1. Схема джойстика

Не пугайтесь количеством выводов, это сделано для универсальности и удобства подключения. Контакты Vcc и GND между всеми тремя группами контактов соединены. Т.о. для подключения нужно 5 проводов: ось X, ось Y, кнопка Z, питание V_{cc} и общий GND. Джойстики пассивные модули и не потребляют какую-либо энергию от платы Arduino. Питание V_{cc} необходимо только для подтягивающих резисторов. Бывают модули без подтягивающих резисторов, в таком случае, необходимо вывод подключения кнопки подтянуть к $+V_{cc}$ через резистор 1-10 кОм.

Выводы: Выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino UNO. Ознакомился с джойстиком и его структурой. Начал изучать новое направление в науке и технике - робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 539.376

Ошаев Н.А.
МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 9б класс
Научные руководители:
аспирант каф. РТиМБС Клюжев К.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПОРТАТИВНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБОЯ ТВЁРДЫХ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Введение. В представленной работе рассматривается задача определения расстояния пробоя различных твёрдых диэлектриков высоким напряжением. Производится эксперимент по исследованию устойчивости различных материалов к высоким напряжениям.

Обзор литературы. В последнее время увеличивается количество электрических приборов, работающих с большим напряжением. Для того чтобы избежать несчастных случаев в эксплуатации данных приборов нужно надёжно изолировать составляющие его электрические проводники и компоненты. Не все диэлектрики могут справиться с этой задачей.

Методика проведения проектной работы. Для определения тока пробоя различных твёрдых диэлектриков можно использовать портативный импульсный генератор высоких напряжений.

Рис. 1. Испытание прибора, пробой стеклянного стакана

Эффективность данного прибора заключается в его портативности и возможности измерения материалов с током пробоя до 400кВ/мм. В настоящее время не существует портативных пробойных установок таких напряжений. Это значительно облегчит подбор материалов диэлектриков при производстве высоковольтного оборудования.

Заключение. В ходе научно-исследовательской работы был собран и испытан образец такой установки (рис.1). Испытаниями выявлено напряжение пробоя некоторых материалов:

Материал	Ток пробоя, кВ/мм
Стекло	100-150
Резина	150-200
Парафин	200-250

Список литературы

1. Профос П. Измерения в промышленности. Т. 2 Способы измерения и аппаратура. 2-е изд. перераб. и доп; М.: Металлургия, 1990. с.34-35

2. Воробьев А. А., Воробьев Г. А., Электрический пробой и разрушение твердых диэлектриков, М., 1966

УДК 621.396.674

Павлова С.В.
МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 7 А класс
Научные руководители:
преподаватель Петухов Н.Л., МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», к.т.н., доцент каф. РТиС Павлов В.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТРЕХЭЛЕМЕНТНЫХ ВИБРАТОРНЫХ АНТЕНН С РАДИУСОМ ПРОВОДНИКОВ 0,002 ДЛИНЫ ВОЛНЫ

Радиотехническими характеристиками антенн являются полоса рабочих частот, коэффициент усиления или коэффициент направленного действия и значение отношения излучения вперед/назад. Трехэлементная вибраторная антенна состоит из активного вибратора, рефлектора и директора. Как правило, длина рефлектора выполняется с некоторым удлинением, а директор – с укорочением относительно активного вибратора, к которому непосредственно подключается источник (или при-

емник) сигнала. Изменение длин пассивных вибраторов антенны приводит к изменению параметров антенн, перечисленных ранее.

Целью работы является расчет параметров конструкций трехэлементных вибраторных антенн с изменением длин директора и рефлектора от 0 до 20 % в длинах волн, обработка полученных результатов и определение предельно достижимых параметров указанной группы.

В работе использована программа моделирования антенных систем проволочной структуры *MMANA GAL Pro*, для расчета частотнозависимых параметров: уровня *КСВ*, коэффициента усиления и отношения излучения вперед/назад, а для определения рабочей полосы частот и средних значений параметров в этой полосе и построении различных графиков зависимостей – табличный процессор *MS Excel*.

По созданной базе данных [1] была определена конструкция симметричного электрического вибратора, обеспечивающая наибольшую полоса рабочих частот при радиусе проводников антенны $0{,}002 \cdot \lambda$ (рабочая полоса частот по уровню $КСВ = 2$ $П_{отн} = 8{,}64$ %, параметры: $Gaaver = 2{,}11$ дБи, $F/Baver = 0$ дБ; $КСВ_{СР} = 1{,}62$).

Исследованы конструкции при условии изменения длин пассивных вибраторов от 0 до 20 % в длинах волн (при 0 % - все длины вибраторов одинаковые, при 1 % - длина рефлектора увеличена на 1 %, а длина директора уменьшена на 1 % и т. д. до 20 %). Центральная рабочая частота 300 МГц, волновое сопротивление линии питания 50 Ом, элементы антенны – рефлектор, активный вибратор и директор, диапазон частот для расчета частотно-зависимых параметров 200 МГц – 400 МГц с шагом 2 МГц.

Получены частотно-зависимые параметры конструкций антенн, по которым рассчитаны: полоса рабочих частот и в этой полосе средние значения коэффициента усиления, отношения излучения вперед/назад и коэффициента стоячей волны по уровню $КСВ = 2$.

Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Антенна	$П_{АБС}$, МГц	$П_{ОТН}$	Ga_{aver}, дБи	F/B_{aver}, дБ	$КСВ_{\min}$	$КСВ_{СР}$
СВ	26	8,64	2,11	0,00	1,38	1,62
0_0_0	16	5,37	6,61	3,84	1,23	1,56
+1_0_-1	20	6,71	5,49	-2,10	1,12	1,47

Антенна	$П_{АБС}$, МГц	$П_{ОТН}$	Ga_{aver}, дБи	F/B_{aver}, дБ	$КСВ_{\min}$	$КСВ_{СР}$
+2_0_-2	8	2,67	6,97	7,24	1,18	1,49
+3_0_-3	12	4,03	**8,46**	13,49	1,57	1,72
+4_0_-4	16	5,33	7,59	**16,93**	1,56	1,73
+5_0_-5	26	8,64	7,17	14,67	1,21	1,45
+6_0_-6	30	9,90	6,89	13,17	1,03	**1,37**
+7_0_-7	**34**	**11,22**	6,59	11,44	1,00	1,39
+8_0_-8	34	11,22	6,28	9,89	1,02	1,47
+9_0_-9	32	10,60	5,98	8,66	1,02	1,45
+10_0_-10	30	10,03	5,71	7,70	1,05	1,45
+11_0_-11	30	10,03	5,48	6,95	1,04	1,44
+12_0_-12	28	9,40	5,27	6,29	1,04	1,46
+13_0_-13	28	9,40	5,09	5,80	1,04	1,43
+14_0_-14	28	9,40	4,92	5,35	1,05	1,44
+15_0_-15	26	8,75	4,78	5,01	1,05	1,45
+16_0_-16	26	8,75	4,65	4,69	1,05	1,46
+17_0_-17	26	8,75	4,53	2,72	1,06	1,47
+18_0_-18	26	8,64	4,26	3,82	1,07	1,46
+19_0_-19	24	8,00	4,17	3,62	1,07	1,47
+20_0_-20	24	8,00	4,13	3,53	1,07	1,47

Указанные зависимости при изменении длин пассивных вибраторов от 0 % до 20 % приведены на рис. 1 – 4.

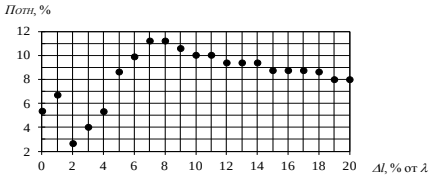


Рис. 1. Зависимость относительной полосы рабочих частот от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 20 % в длинах волн относительно активного вибратора

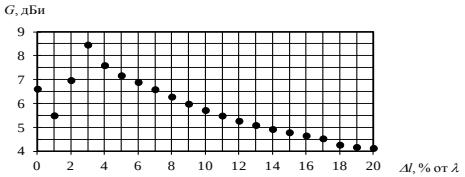


Рис. 2. Зависимость среднего усиления антенны от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 20 % в длинах волн относительно активного вибратора в полосе рабочих частот

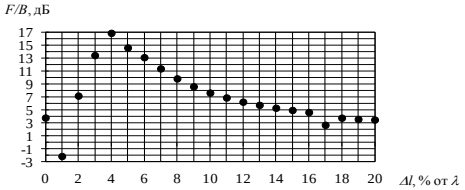


Рис. 3. Зависимость среднего значения отношения вперед/назад от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 20 % в длинах волн относительно активного вибратора в полосе рабочих частот

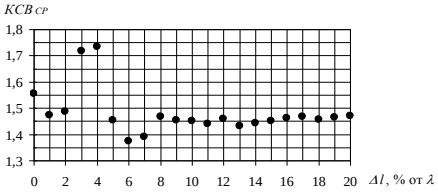


Рис. 4. Зависимость среднего значения *КСВ* от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 20 % в длинах волн относительно активного вибратора в полосе рабочих частот

Таким образом, в результате исследований определены предельные достижимые параметры указанной совокупности конструкций антенн, выделенные в таблице 1:

1) симметричный вибратор с радиусом проводников 0,002 длины волны обеспечивает по уровню *КСВ* = 2 $П_{ОТН}$ = 8,64 % (26 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 2,11 дБи; F/B_{aver} = 0 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,62;

2) в трехэлементной вибраторной антенне для получения максимальной полосы рабочих частот необходимо увеличить рефлектор и уменьшить директор на 7 % в длинах волн относительно активного вибратора, что обеспечит по уровню *КСВ* = 2: $П_{ОТН}$ = 11,22 % (26 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 6,59 дБи; F/B_{aver} = 11,4 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,39;

3) в трехэлементной вибраторной антенне для получения максимального усиления необходимо увеличить рефлектор и уменьшить директор на 3 % в длинах волн относительно активного вибратора, что обеспечит по уровню *КСВ* = 2: $П_{ОТН}$ = 4,03 % (12 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 8,46 дБи; F/B_{aver} = 13,49 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,72;

4) в трехэлементной вибраторной антенне для получения максимального отношения вперед/назад необходимо увеличить рефлектор и уменьшить директор на 4 % в длинах волн относительно активного вибратора, что обеспечит по уровню *КСВ* = 2: $П_{ОТН}$ = 5,33 % (12 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 7,59 дБи; F/B_{aver} = 16,93 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,73;

5) при увеличении рефлектора и уменьшении директора на 6 % в длинах волн относительно активного вибратора обеспечивается по уровню *КСВ* = 2 наибольшая прямоугольность (минимальная среднее значение *КСВ*), при этом: $П_{ОТН}$ = 9,9 % (30 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 6,89 дБи; F/B_{aver} = 13,17 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,37.

Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных 2014621584. Российская Федерация. Parameters of symmetric vibrators – Характеристики симметричных вибраторов [Текст] / В. В. Павлов; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет». - № 2014621316; заявл. 09.10.2014; опубл. 20.12.2014, Бюл. № 12. - 1 с.
2. Гончаренко, И. В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе *MMANA* / И. В. Гончаренко. – М.: ИП Радио Софт, Журнал «Радио», 2002. – 80 с.: ил.

УДК 621.396.674

Пайдуганова К.А.
МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 7 А класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Петухов Н.Л., МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», к.т.н., доцент кафедры РТиС Павлов В.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТРЕХЭЛЕМЕНТНЫХ ВИБРАТОРНЫХ АНТЕНН С РАДИУСОМ ПРОВОДНИКОВ 0,004 ДЛИНЫ ВОЛНЫ

Трехэлементная вибраторная антенна состоит из рефлектора, активного вибратора и директора. Рефлектор имеет длину большую, а директор – меньшую относительно активного вибратора в центре антенны к которому подключается источник (приемник) сигнала. Максимум направленного излучения антенны направлен вдоль оси антенны в направлении от рефлектора к директору.

Важными параметрами антенн являются полоса рабочих частот, коэффициент усиления и значение отношения излучения вперед/назад. Изменение длин директора и рефлектора приводит к изменению этих параметров антенн.

Целью работы является моделирование конструкций трехэлементных вибраторных антенн с изменением длин директора и рефлектора от 0 до 25 % в длинах волн, обработка полученных результатов, расчет указанных ранее параметров и определение их предельно достижимых параметров.

Для создания моделей антенн использована программа моделирования антенных систем проволочной структуры *MMANA GAL Pro*. Расчет частотнозависимых параметров: уровня коэффициента стоячей волны (*КСВ*), коэффициента усиления и отношения излучения вперед/назад, определение рабочей полосы частот и средних значений параметров в этой полосе и построении различных графиков зависимостей использован табличный процессор *MS Excel*.

По созданной базе данных [1] была определена конструкция симметричного электрического вибратора, обеспечивающая наибольшую полоса рабочих частот при радиусе проводников антенны $0{,}004\cdot\lambda$ (рабочая полоса частот по уровню *КСВ* = 2 $П_{отн}$ = 10,6 %, параметры: *Gaaver* = 2,11 дБи, *F*/*Baver* = 0 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,61).

Исследованы конструкции при условии изменения длин пассивных вибраторов от 0 до 25 % в длинах волн (при 0 % - все длины вибраторов одинаковые, при 1 % - длина рефлектора увеличена на 1 %, а длина директора уменьшена на 1 % и т. д. до 25 %). Центральная рабочая частота 300 МГц, волновое сопротивление линии питания 50 Ом, элементы антенны – рефлектор, активный вибратор и директор, диапазон частот для расчета частотно-зависимых параметров 200 МГц – 400 МГц с шагом 2 МГц.

Получены частотно-зависимые параметры конструкций антенн, по которым рассчитаны: полоса рабочих частот и в этой полосе средние значения коэффициента усиления, отношения излучения вперед/назад и коэффициента стоячей волны по уровню *КСВ* = 2.

Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Антенна	$П_{АБС}$, МГц	$П_{ОТН}$	Ga_{aver}, дБи	F/B_{aver}, дБ	$КСВ_{min}$	$КСВ_{СР}$
СВ	32	10,60	2,11	0,00	1,35	1,61
0_0_0	28	9,21	5,69	-1,59	1,07	1,50
+1_0_-1	18	6,02	7,98	4,69	1,22	1,54
+2_0_-2	8	2,68	8,93	9,45	1,83	1,88
+3_0_-3	14	4,59	7,76	16,84	1,72	1,83
+4_0_-4	32	10,39	7,17	14,20	1,34	1,52
+5_0_-5	40	12,90	6,94	13,37	1,06	1,36
+6_0_-6	46	14,79	6,75	12,44	1,11	1,36
+7_0_-7	46	14,79	6,54	11,35	1,08	1,40
+8_0_-8	44	14,19	6,31	10,20	1,06	1,47
+9_0_-9	40	12,99	6,09	9,21	1,02	1,45
+10_0_-10	38	12,46	5,88	8,40	1,03	1,44

Антенна	$П_{АБС}$, МГц	$П_{ОТН}$	Ga_{aver}, дБи	F/B_{aver}, дБ	$КСВ_{min}$	$КСВ_{СР}$
+11_0_-11	36	11,84	5,70	7,77	1,04	1,46
+12_0_-12	36	11,84	5,55	7,25	1,02	1,44
+13_0_-13	34	11,22	5,41	6,83	1,01	1,43
+14_0_-14	34	11,22	5,27	6,39	1,00	1,44
+15_0_-15	32	10,60	5,16	6,08	1,00	1,48
+16_0_-16	32	10,60	5,05	5,79	1,01	1,45
+17_0_-17	32	10,60	4,96	3,41	1,01	1,46
+18_0_-18	32	10,60	4,88	5,34	1,02	1,46
+19_0_-19	32	10,60	4,80	5,13	1,02	1,47
+20_0_-20	32	10,60	4,71	4,91	1,02	1,47
+21_0_-21	32	10,60	4,57	4,58	1	1,43
+22_0_-22	32	10,60	4,54	4,49	1	1,43
+23_0_-23	32	10,60	4,50	4,41	1	1,44
+24_0_-24	32	10,60	4,47	4,34	1	1,44
+25_0_-25	32	10,60	4,45	4,28	1	1,44

Указанные зависимости при изменении длин пассивных вибраторов от 0 % до 25 % приведены на рис. 1 – 4.

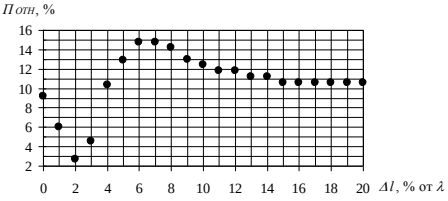


Рис. 1. Зависимость относительной полосы рабочих частот от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 25 % в длинах волн относительно активного вибратора

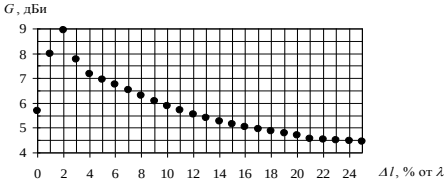


Рис. 2. Зависимость среднего усиления антенны от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 25 % в длинах волн относительно активного вибратора в полосе рабочих частот

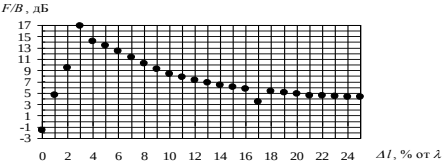


Рис. 3. Зависимость среднего значения отношения вперед/назад от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 25 % в длинах волн относительно активного вибратора в полосе рабочих частот

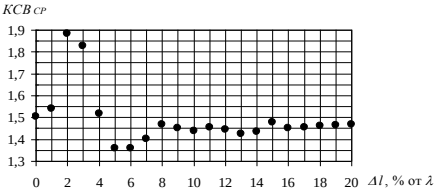


Рис. 4. Зависимость среднего значения *КСВ* от изменения размеров пассивных вибраторов от 0 % до 25 % в длинах волн относительно активного вибратора в полосе рабочих частот

Таким образом, в результате исследований определены предельные достижимые параметры указанной совокупности конструкций антенн, выделенные в таблице 1:

1) симметричный вибратор с радиусом проводников 0,004 длины волны обеспечивает по уровню $КСВ = 2$: $П_{ОТН} = 10{,}6$ % (32 МГц при $f_0 = 300$ МГц); $Ga_{aver} = 2{,}11$ дБи; $F/B_{aver} = 0$ дБ; $КСВ_{СР} = 1{,}61$;

2) в трехэлементной вибраторной антенне для получения максимальной полосы рабочих частот необходимо увеличить рефлектор и уменьшить директор на 6 % в длинах волн относительно активного вибратора, что обеспечит по уровню $КСВ = 2$: $П_{ОТН} = 14{,}79$ % (46 МГц при $f_0 = 300$ МГц); $Ga_{aver} = 6{,}75$ дБи; $F/B_{aver} = 12{,}44$ дБ; $КСВ_{СР} = 1{,}36$;

3) в трехэлементной вибраторной антенне для получения максимального усиления необходимо увеличить рефлектор и уменьшить директор на 2 % в длинах волн относительно активного вибратора, что обеспечит по уровню $КСВ = 2$: $П_{ОТН} = 2{,}68$ % (8 МГц при $f_0 = 300$ МГц); $Ga_{aver} = 8{,}93$ дБи; $F/B_{aver} = 9{,}45$ дБ; $КСВ_{СР} = 1{,}88$;

4) в трехэлементной вибраторной антенне для получения максимального отношения вперед/назад необходимо увеличить рефлектор и уменьшить директор на 3 % в длинах волн относительно активного виб-

ратора, что обеспечит по уровню $КСВ$ = 2: $П_{ОТН}$ = 4,59 % (14 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 7,76 дБи; F/B_{aver} = 16,84 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,83;

5) при увеличении рефлектора и уменьшении директора на 5 % в длинах волн относительно активного вибратора обеспечивается по уровню $КСВ$ = 2 наибольшая прямоугольность (минимальная среднее значение $КСВ$), при этом: $П_{ОТН}$ = 12,9 % (40 МГц при f_0 = 300 МГц); Ga_{aver} = 6,94 дБи; F/B_{aver} = 13,37 дБ; $КСВ_{СР}$ = 1,36.

Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных 2014621584. Российская Федерация. Parameters of symmetric vibrators – Характеристики симметричных вибраторов [Текст] / В. В. Павлов; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет». - № 2014621316; заявл. 09.10.2014; опубл. 20.12.2014, Бюл. № 12. - 1 с.

2. Гончаренко, И.В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе *MMANA* / И.В. Гончаренко. – М.: ИП Радио Софт, Журнал «Радио», 2002. – 80 с.: ил.

УДК 621.396.946:519

Пирогова Н.С.
ГБПОУ РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
группа В-21, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
старш. преп. каф. РТиС Кислицын А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
преподаватель информатики и математики Кропотова Е.Н.,
ГБПОУ РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ ПРИ ТРАНСИОНОСФЕРНОМ РАДИОЗОНДИРОВАНИИ

Исследование ионосферы является актуальной задачей для многих областей человеческой деятельности. Особенный интерес у исследователей вызывает изучение распространения электромагнитных волн в замагниченной плазме ионосферы как с точки зрения самих исследований процесса, так и с точки зрения применения в практической радио-

связи. Сущность обратной задачи радиочастотного зондирования состоит в нахождении ряда физических характеристик среды путем исследования влияния слоистой ионосферы на радиосигналы. Эта среда, с точки зрения распространения радиоволн, характеризуется двумя параметрами: электронной концентрацией *Ne* и частотой столкновения электронов с атомами и ионами f_p. Значение концентрации зависит от высоты h над поверхностью Земли, поэтому зависимость $N_e(h)$ называется профилем электронной концентрации.

Целью работы является задача исследование профиля электронной концентрации и плазменной частоты для различных географических широт при дневной и ночной ионосфере.

Для реализации поставленной цели в работе использовалась хорошо зарекомендовавшая себя модель ионосферы NeQuick.Основными входными параметрами для неё являются: широта и долгота места положения, высота ионосферы, время и дата, текущее значение солнечной активности. В результате моделируются значения электронной концентрации для заданных параметров, по которым можно определить условия для трансионосферного радиозондирования. Необходимо отметить, что для него характерны частоты радиоволн, проходящие ионосферу насквозь на границе диапазона радиопрозрачности. Таким образом, трансионосферное распространение возможно на частотах, превышающих критическую частоту $f_{кр}$ ионосферы.

Если известна концентрация электронов N_e, то плазменную частоту можно вычислить по формуле:

$$f_p[Гц] \approx 9\sqrt{N_e},$$

Пример изменения плазменной частоты от высоты над г. Йошкар-Олой представлены на рис. 1.

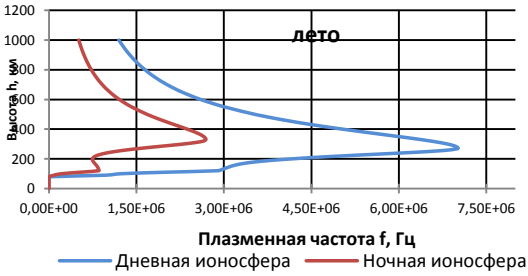


Рис. 1 . Профиль плазменной частоты от высоты

Заключение. Таким образом, одной из главных особенностей трансионосферного радиоканала является изменчивость его параметров, связанная в первую очередь с вариациями профиля электронной концентрации (суточные, сезонные и др.) в зависимости о геомагнитной широты. Соответственно критическая частота ионосферы также будет меняться, что приводит к изменению условий распространения сигналов в трансионосферных радиоканалах.

Список литературы

1. Кислицын А. А. Алгоритмы определения временных вариаций полного электронного содержания верхней атмосферы Земли // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2015. № 2 (26). С. 27-40.
Иванов Д.В., Иванов В. А., Рябова Н. В., Рябова М. И., Кислицын А. А. Исследование дисперсионных искажений радиосигналов при трансионосферном зондировании // Сверхширокополосные сигналы в радиолокации, связи и акустике: Материалы V Всероссийской научной конференции. Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2015. С. 87-91.

УДК 53.083.98

Плотников Д.А., Шагиев Р.Р.
ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 10 класс, п. Руэм
Научные руководители:
учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм
к.т.н. Мороз А.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭТАПОВ ОЧИСТКИ ПОДЛОЖКИ ПО УГЛУ СМАЧИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ

Подложка – основание микросхемы, на которой наносятся пленочные элементы по определенному рисунку. Но чтобы качественно собрать микросхему, необходимо качественно очистить подложку от жирных пятен, пыли, мусора и т.д.

В данном проекте были рассмотрены различные методы очистки подложки и их эффективность.

Основная **цель исследования** – исследовать влияние этапов очистки на степень чистоты поверхности.

Задачи исследования: определить сравнительную эффективность различных методов очистки; произвести анализ полученных результатов; разработать предложения по внедрению метода очистки подложки с оптимальной себестоимостью.

Методика эксперимента: стеклянные подложки подвергали очистке различными стандартными методами. После каждого метода измерялась степень чистоты подложки косвенным методом, а именно по углу смачивания подложки каплей воды.

Подложки последовательно подвергались механической очистке, очистке в ультразвуковой ванне с раствором моющего средства, очистке в ультразвуковой ванне в дистиллированной воде и очистке в парах ацетона. Каждый этап очистки длился 20 минут. После каждого этапа производилась оценка чистоты поверхности подложки. Для этого при помощи пипетки наносилась капля дистиллированной воды на подложку. Измерялся угол смачиваемости – чем он оказывался меньше, тем поверхность была чище. Капля наносилась двумя способами: путем опускание капли на поверхность и путем сбрасывания ее с высоты 40 мм. Экспериментальные данные приведены на рисунке 1.

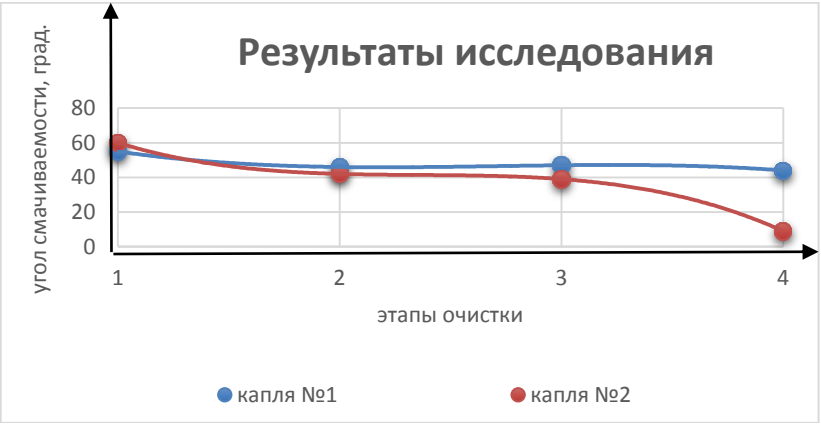


Рис. 1. Зависимость угла смачиваемости от этапов очистки подложки:
1) для капель, «положенных» на подложку
2) для капель сброшенных с высоты 40 мм

Как видно из рисунка каждый последующий этап очистки повышает степень чистоты подложки. Второй метод сброса капли дает лучшие

результаты по определению чистоты, т.к. разброс по углам в этом случае больше, а значит и разрешающая способность метода.

Данные исследования позволили сделать следующие **выводы:**

1) изучена технология очистки подложек микроэлектроники методом измерения угла смачивания;

2) исследована степень очистки подложек на каждом этапе технологического процесса очистки подложек;

3) результаты исследований показали, что наибольший эффект дает этап очистки в ультразвуковой ванне с моющим средством – угол уменьшился с 60 до 35;

4) было произведено два вида исследований по способу нанесения капель. Результаты показали, что для более точного определения степени чистоты поверхности необходимо капать с некоторой высоты, т.к. разница в угле смачиваемости увеличился с 47 до 6, а среднее квадратичное отклонение уменьшилось;

5) определение наиболее эффективной высоты, с которой необходимо производить сбрасывание капель является темой будущих исследований.

Список литературы

1. Технология очистки подложек микро- и наноэлектроники: учебное пособие / В. Е. Филимонов, Н. И. Сушенцов. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2011. – 160 с.

УДК 681.3.068

Поярков Д.А.
ГБОУ г. Москвы «Многопрофильный лицей № 1799» СП «Лицей «Плехановец», 7а класс, г. Москва
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАКЕТ СЧИТЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЧЕТА ПРЕБЫВАНИЯ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цель работы: разработать макет считывающего устройства для учета пребывания учащихся в школе.

Для небольших сельских школ разработан макет считывающего устройства для учета пребывания учащихся в школе. В качестве считы-

вающего устройства выбран считыватель RFID RC522 13.56MHz, (стоимостью 120 руб.), позволяющий создать основу небольшой системы радиочастотной идентификации RFID (Radio Frequency IDentification), обмен данными происходит по протоколу Mifare 1K, который соответствует стандарту ISO 14443 Type A пластиковых карт (ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443). Обмен данными происходит через рамочные антенны, находящиеся в карточке и в модуле. Сигнал модуля служит источником энергии для метки в карточке. Считыватель RFID RC522 срабатывает при поднесении метки. Он может обрабатывать информацию одновременно от нескольких меток. Основа модуля – микросхема MFRC522. Для считывания информации достаточно ненадолго попасть карте в зону регистрации даже при перемещении на большой скорости. В комплект входит белая пластиковая карта Mifare 1K, на которую можно нанести цветное изображение. (Можно заказать такие карты или взять бесплатно использованные карты оплаты метро). Внутри нее находятся антенна и микросхема Mifare S50. Размер памяти 1 килобайт, тип EEPROM. Карта содержит 16 информационных секторов, состоящих из 4 разделов. В каждом разделе три части и одна для ключей. Внутри одной части есть 16 байт памяти. Срок хранения данных 10 лет, количество циклов перезаписи 100000.

Считанная информация, через Arduino (стоимостью 150 руб.) передается в ПК, сравнивается с информацией из базы данных учащихся, ставится метка с датой и временем прихода ученика в школу. Система посылает SMS сообщение родителям, что их ребенок в школе. При уходе домой посылается SMS сообщение родителям о дате и времени. Скетчи работы Ардуино с RFID считывателем и ПК есть в Интернете. Их корректировка проста и возможна учащимися школы.

На фотографии (рис. 1) показан макет считывающего устройства для учета пребывания учащихся в школе.

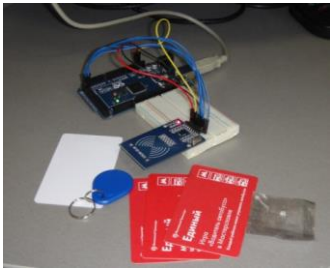


Рис. 1. Макет считывающего устройства для учета пребывания учащихся в школе

Выводы: Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработал макет считывающего устройства для учета пребывания учащихся в школе.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Роженцова А.А.
МОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 6 класс
Научные руководители:
доцент Роженцова Н.И., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
учитель математики Батанова Е.П.,
МОУ «Лицей № 28, г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

КАК СДЕЛАТЬ УМНУЮ АВТОПОЛИВАЛКУ?

Сегодня существует множество приспособлений, которые облегчают человеку жизнь: автоматические стиральные машины, пылесосы, посудомоечные машины, поливочные установки, которые работают без участия человека. Современные поливочные установки эффективно используются в сельском хозяйстве и являются отличными помощниками человека, особенно в южных регионах, где солнце активно. Эти установки включаются и выключаются человеком, который контролирует их работу.

Цель работы – создать автополивалку, которая будет уметь анализировать влажность почвы и, в зависимости от этого, осуществлять полив или оставаться в выключенном состоянии.

Актуальность поставленной задачи. Задача совершенствования автополивалки, анализирующей состояние почвы, является очень актуальной. Автополивалка может работать без непосредственного участия человека. Включение будет осуществляться только в том случае, если земля нуждается в поливе.

Наиболее широкое распространение в настоящее время получили автополивалки или системы автополива, которые начинают осуществлять полив по команде или автоматически, независимо, нужен полив или нет.

Описание методов решения задачи. В данной работе была создана автополивалка с электрической схемой, работающей на базе платформы Arduino. Методика проведения эксперимента представлена в виде схемы (рис.1).

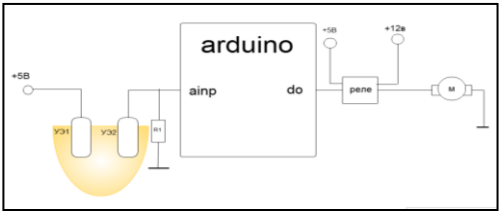


Рис.1. Электрическая схема автополивалки на базе платформы Arduino

Электроды погружаются в почву. Далее происходит анализ сопротивления между ними при помощи платформы Arduino. Алгоритм работы программы представлен на рис.2.

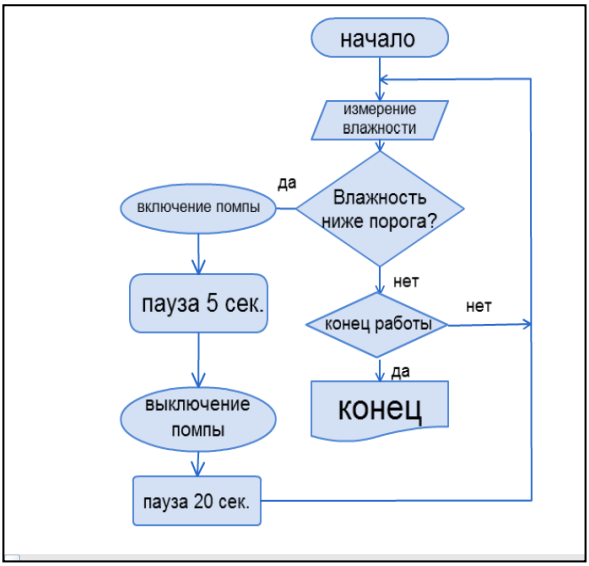


Рис. 2. Алгоритм работы программы, анализирующей влажность почвы

Рабочая гипотеза была сформулирована следующим образом: автополивалка должна начать работать в автоматическом режиме в случае,

если почва сухая, т.е. сопротивление между электродами превышает 10 кОм.

Анализ полученных результатов. Данные, полученные в ходе наблюдения за работой автополивалки при различной степени влажности почвы, позволяют сделать вывод, что увеличение влажности почвы приводит к снижению сопротивления между электродами. Автополивалка в данном случае перестает работать или остается в выключенном состоянии. Таким образом, подтверждена гипотеза, что автополивалка заработала в автоматическом режиме при сухой почве.

Список литературы

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino: Пер. с нем. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 256 с.: ил. - (Электроника).

УДК 004.896

Семенова В.А.
МОУ «Моркинская СОШ №6», 11 класс, пгт. Морки
Научный руководитель:
учитель информатики и ИКТ Семенов А.Р.,
МОУ «Моркинская СОШ №6», пгт. Морки
Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОТИПА УСТАНОВКИ АВТОПОЛИВА РАСТЕНИЙ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO

Домашние растения, кроме того, что делают помещения уютными и красивыми, ценны еще тем, что очищают воздух от летучих токсинов, снижают электромагнитное излучение, повышают влажность воздуха, улучшают самочувствие. Многие из нас, собираясь в отпуск, сталкиваются с проблемой полива комнатных растений. Решение этой проблемы видим в создании установки автополива.

Системы автополива могут быть устроены очень просто, как системы с фитилями, капельным поливом, так и очень сложно, с компьютерами и датчиками, управляющими всем, от циклов полива до концентрации питательных веществ в питательном растворе и до количества света, которое растения получают. Процесс полива может управляться так, чтобы они получали влагу только когда это необходимо. Мы пытаемся разработать недорогое и эффективное устройство с возможностью

функционального расширения. Алгоритм работы автомата полива растений довольно прост: высохла земля в горшке до определенного уровня – поливаем, полили – ждем следующего цикла.

Изучив различные системы автоматического полива растений[1], мы выбрали направление автоматизации этого процесса с помощью микроконтроллера Arduino UNO.

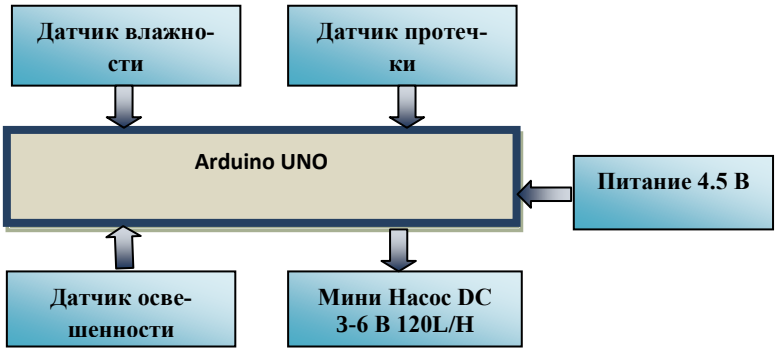
Потребность в воде различается у разных растений и определяется его состоянием и внешними условиями, а также их особенностями: строением стеблей и листьев, мощностью системы корней и т.д.

Например, растения с небольшими листовыми пластинами нуждаются в меньшем количестве воды, чем растения с крупными листьями, которые иногда необходимо поливать более одного раза в день.

Для луковичных растений вредно переувлажнение. Их рекомендуется поливать с поддона или же направляя струю воды не на саму луковицу, а ближе к стенкам горшка.

Не так часто надо поливать растения, находящиеся в периоде покоя, с небольшим количеством листьев; находящиеся в прохладном или влажном помещении в горшке без дренажных отверстий [2].

Мы составили следующую блок-схему установки. Для ее реализации приобрели необходимые компоненты: микроконтроллер, насос, датчики влажности почвы, протечки. После запуска устройства в непрерывном рабочем цикле опрашиваются датчики и, исходя из состояния каждого датчика, выполняются действия. Датчик влажности почвы управляет насосом.



Установка параметров для конкретного растения – процесс творческий, и в ходе его возникают еще дополнительные задачи, например, полив в определенное время или гибкий график полива растения, замер

температуры и влажности воздуха, возможность опрыскивания, создания светового режима, даже его подкормка - внесения удобрения и т.д.

Список литературы

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. - СПб.: БХВ-Петербург.
2. Как полить цветы: http://lady.tochka.net/40279-kak-polit-tsvety-osnovnye-pravila-i-sovety/

УДК 681.3.068

Скопин Е.Д.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Медведкова Н.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБЩЕНИЯ СЛЕПОГЛУХОНЕМЫХ ЛЮДЕЙ

Цели работы: разработать макет устройства для общения слепоглухонемых людей.

Слепоглухонемые люди объясняются с другими людьми через тифлосурдопереводчиков, которые переводят в руку контактным жестовым языком (со слепоглухим нужно общаться «рука в руку»)..

Для общения со слепоглухонемыми применяют также клавишные приборы – телетакторы. предназначенные для одновременного общения одного зрячеслышащего с несколькими – смотря по количеству периферийных устройств, «такторов», - слепоглухими. Обычный человек (зрячеслышащий) печатал на «зрячей» клавиатуре, а слепоглухие воспринимали эту информацию через брайлевское шеститочие. В настоящее время разработаны брайлевский дисплеи и клавиатура, электростимулирующие дисплеи, «песочные» экраны, сотовые телефоны для слепых и др. Стоимость подобных устройств высока, поэтому много слепоглухих и слепоглухонемых не обеспечено специальными компьютерными средствами.

Макет устройства для общения слепоглухонемых людей состоит из вибратора (как в сотовом телефоне), Arduino и ИК приемника и Bluetooth модуля. Передавая по сотовому телефону или по любому

пульту управления бытовой техникой сигналы, разной длительности, нажатием кнопки на пульте или телефоне, можно передавать информацию на вибратор (например азбукой Морзе), к к которому прикасается рука принимающего информацию.

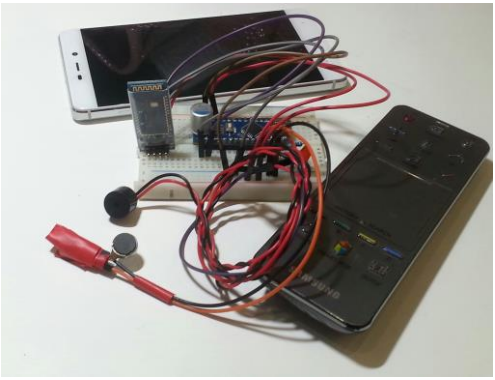


Рис. 1. Макет устройства для общения слепоглухонемых людей

Фрагмент скетча для связи по Bluetooth

```
int val;
int VIB = 09;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(VIB, OUTPUT);
  digitalWrite(VIB, HIGH);
}
….
```

Практическая ценность работы состоит в создании макета простого и дешевого устройства для общения слепоглухонемых людей.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработал макет устройства для общения слепоглухонемых людей. Начали изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.: ил.

УДК 539.376

Храмов Н.Г.

ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
группа Вс-31

Научные руководители:

преподаватель Адамова Л.И., ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,

к.т.н., Станкевич С.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

WI-FI - СТАНДАРТ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В моей работе пойдет речь о технологии устройства Wi-Fi, расчетах дальности сигнала устройства, преимущества, недостатках и оборудовании.

Термины: Происхождение ставшей уже привычной аббревиатуры Wi-Fi в некоторых источниках изначально велось от английской фразы Wireless Fidelity, которую можно перевести - «высокая точность беспроводной передачи данных». В ней заключается некая игра слов для привлечения потребителей созвучностью с другим известным сокращением Hi-Fi (High Fidelity - высокая точность).

WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) альянс совместимости беспроводного оборудования Ethernet.

Технология Wi-Fi (принцип действия)

1.Адаптер беспроводной связи трансформирует информацию в радиосигнал и передает его в эфир через антенну.

2.Беспроводной маршрутизатор принимает и делает обратное преобразование сигнала. Далее информация направляется в сеть Интернет по кабелю.

3.Похожим образом осуществляется и прием информации. После получения информации из Интернета маршрутизатор преобразует ее в радиосигнал и отправляет через антенну на адаптер беспроводной связи устройства.

Отличие устройств Wi-Fi от аналогичных устройств состоит в том, что они используют частоты 2,4 ГГц или 5 ГГц, которые существенно выше, что позволяет передавать больше данных.

В сетях Wi-Fi используются несколько модификаций стандарта 802.11

Модели расчета потерь радиосигнала Wi-Fi

Перед началом рассмотрения различных моделей распространения радиосигнала отметим, что в идеальных условиях (отсутствуют препятствия на пути прохождения сигнала, и нет многократных переотражений сигнала) оценить мощность сигнала в любой точке свободного пространства (free space - FS) можно по так называемой формуле Фрииса:

$$L_{FS} = 10\log\left(\frac{G_{\text{Прд}} \times G_{\text{Прм}} \times \varphi^2}{(4\pi d)^2}\right),$$

где: $G_{\text{Прд}}$– коэффициент усиления антенны передатчика;

$G_{\text{Прм}}$– коэффициент усиления антенны приемника;

φ– длина волны, метров;

d– расстояние между приемником и передатчиком, метров.

Заключение

Таким образом, в данной работе был показан на практическом примере вариант применения стандартизированной модели расчета затухания сигнала Wi-Fi внутри здания. Эта и другие модели помогут довольно быстро, без применения специализированного ПО, оценить количество необходимого оборудования для Вашего офиса. Конечно, этот подход не заменит качественных проектных расчетов в специализированных программных продуктах, но позволит что называется "сориентироваться на местности", нужно лишь учитываться геометрию здания для получения более корректных результатов.

УДК 004.738.2

Шалаев В.А.
МБОУ «СОШ №7 г. Йошкар-Олы», 11а класс
Научный руководитель:
учитель информатики и ИКТ Чепайкин Н.В.,
МБОУ «СОШ №7 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

КВАНТОВАЯ СВЯЗЬ - СВЯЗЬ БУДУЩЕГО

«Вы действительно считаете, что Луна существует, только когда вы на неё смотрите?» Альберт Эйнштейн.

Цель:

• выяснить какое явление называют квантовой связью и какие перспективы она открывает.

Задачи:

• изучить информацию о квантовой связи из разных источников;

• описать понятия «квантовой телепортации» и «квантовой запутанности»;

• выяснить первооткрывателей данных явлений;

• выявить достижения в разработке квантовой связи;

Актуальность: несмотря на то, что в мире постоянно разрабатывают новые методики шифрования, защиты и передачи информации, всегда остаётся риск взлома и перехвата ценных данных. Квантовая сеть позволит обезопасить канал передачи данных от несанкционированного доступа, взлома и перехвата. Помимо очевидных преимуществ по части безопасности, у квантовой связи есть ещё одно достоинство – очень высокая скорость передачи. Это все благодаря тому, что если зашифрованные квантовые данные перехватываются для того, что бы быть прочитанными или подвергнуться изменениям, они тут же изменяются и факт перехвата тут же обнаруживается.

Квантовая связь – это совокупность методов, основанных на квантовой телепортации. Носителями квантовой информации являются квантовые системы, которые могут находиться в двух различных квантовых состояниях.

При осуществлении квантовой телепортации помимо передачи информации по квантовому каналу, необходимо также осуществить передачу дополнительной информации, необходимой для прочтения сообщения, по классическому каналу. Для передачи «квантовой части» используются характерные для квантово-запутанных частиц корреляции Эйнштейна-Подольского-Розена, а для передачи классической информации годится любой обычный канал связи.

Полная передача информации осуществится только после того, как получатель будет обладать данными, полученными по обоим каналам. До того как получен результат по классическому каналу, получатель ничего не может сказать о переданном состоянии.

Система квантовой связи состоит из источника квантовых состояний, среды, в которой распространяются эти состояния и детекторов, измеряющих квантовое состояние, для генерации которых на отдельных фотонах в основном используют сильно ослабленные лазерные импульсы.

Хронология открытий и достижений:

- В 1982-1985 гг. Ален Аспе поставил серию экспериментов, результаты которых совпали с квантовой механикой, но продемонстрировали нарушение неравенств Белла.
- В 1989 году американский физик Ч. Беннет и канадский криптолог Ж.Брассар впервые передают криптофотоны по воздуху на расстояние в тридцать сантиметров.
- В 2007 году швейцарцы демонстрируют преимущества квантовой коммуникации в ходе парламентских выборов.
- В 2010 году была создана первая квантовая вычислительная сеть в национальной лаборатории в Лос-Аламосе (США).
- 05.09.2012г. Группа ученых под руководством австрийского физика А. Зейлингера успешно передает квантовые состояния двух точек между двумя Канарскими островами – Ла Палма и Тенерифе, разделенных расстоянием в 143 километра.
- 12.09.2012 г. Самолет Do228 в полете устанавливает сеанс связи с наземной станцией, длительностью 10 минут Мюнхен, Германия.
- 16.06.2016г. Ученые и инженеры из Российского квантового центра запустили первую в стране линию квантовой защищенной связи, использовав обычные "городские" оптоволоконные линии.
- 16.08.2016г., в 1:40 (20:40 мск) Китай успешно запустил первый в мире квантовый спутник.

Вывод: гонка между злоумышленниками и разработчиками продолжается на новом уровне. Такое оснащение по силам далеко не каждому хакеру. Кроме того, квантовые эффекты, возможно, позволят ускорить передачу данных. С помощью запутанных фотонов можно передавать почти вдвое больше информации в единицу времени.

Квантовая связь одно из самых перспективных направлений развития глобальных коммуникаций.

УДК 608.4

Широков Д.Д.
МБОУ «СОШ №7», 8-М класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель информатики Чепайкин Н.В., МБОУ «СОШ №7»,
к.т.н. доцент Зуев А.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ИОНОСФЕРЫ В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Для исследования состояния ионосферы используется величина полным электронным содержанием ионосферы (ПЭС). ПЭС – это концентрация электронов в столбе единичного сечения.

Цель работы: исследовать вариации ПЭС (мелкие колебания ионосферы) на примере городов Сочи и Краснодар в зависимости от сезона года и внешних воздействий (магнитные бури, землетрясения).

Для анализа были взяты следующие дни:

День	Радиоционный номер	Наличие магнитных бурь	Наличие солнечных вспышек
28 января	28	Нет.	Есть. М-уровень.
3 февраля	34	Есть. Кр=5	-
29-31 января	29-31	Нет.	-
9 марта	69	Нет.	Есть. С-уровень.
15 марта	75	Есть. Кр=5.	-
12-14 марта	72-74	Нет.	-
7 июля	189	Нет.	Есть. С-уровень.
12 июля	194	Есть. Кр=5.	-
9-11 июля	191-193	Нет.	-
17 октября	291	Нет.	Есть. С-уровень.(С-4.2)
25 октября	299	Есть. Кр=7	-
19-21 октября	293-295	Нет.	-

Были получены следующие графики:

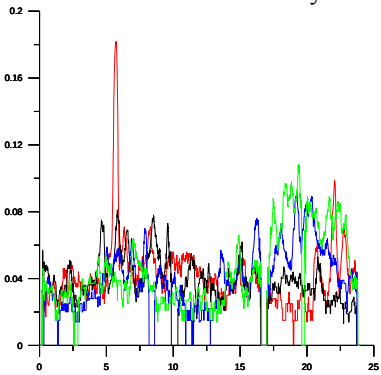


Рис. 1. вариации ПЭС ионосферы в:
в г. Краснодар.
(черный цвет-13.03.2016;
зеленый-10.07.2016;
красный-15.03.2016;
синий- 11.07.2016)

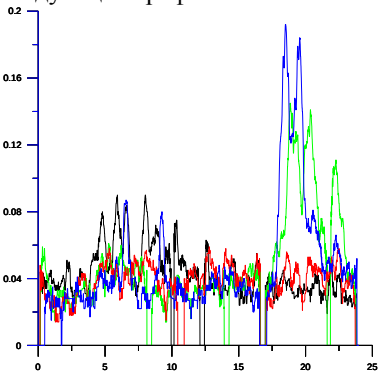


Рис. 2. вариации ПЭС ионосферы в:
в г. Сочи.
(красный -11.07..2016;
зеленый-15.03.2016;
черный – 13.03.2016;
синий-10.07.2016)

Анализ результатов показывает, что на состояние ионосферы наибольшее влияние оказывает землетрясения. В нашем случае оно произошло в г. Сочи, 10 июля 2016 года. Также, но в меньшей степени влияние оказывают магнитные бури.

Список литературы

1. Кравцов А.Ю., Фейзулин З.И., Виноградов А.Г. Прохождение радиоволн через ионосферу Земли // М.: Радио и связь. 1983. 224 с.
2. Ионосферные и тропосферные задержки сигналов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.uapos.net.ua/Spravka_g.html – Дата обращения: 15.03.2014 г.

УДК 004

Щеглова Е.А.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 11-М класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
учитель Медведкова Н.А., ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,
к.п.н., доцент Горохова Р.И., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОПЛАТОЙ БАНКОВСКОЙ КАРТОЙ

В последнее десятилетие стратегия использования ИТ в большинстве компаний была нацелена на снижение расходов. Сегодня акцент постепенно смещается в область привлечения и удержания клиентов за счет предоставления им более качественных информационных сервисов. Автоматизация управления контентом становится одной из наиболее важных в современном мире web-технологий.

Актуальностью исследования является то, что в современном мире растет число пользователей, использующих веб-приложения для автоматического управления разного рода оплатами и переводами.

Цель исследования: изучить возможности автоматизации управления оплатой банковской картой с применением web-приложения и реализовать ее с применением стандарта CSS3 для оформления элементов сайтов.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить основные этапы проектирования и разработки web-сайта.
2. Изучить основные селекторы CSS для создания оформления и исследовать возможности стандарта CSS3 для стилизации сайта.
3. Разработать web-приложение для автоматизации управления оплатой банковской картой.

Объект исследования: автоматизация управления оплатой банковской картой с применением современного стандарта CSS3.

Гипотеза исследования: применение современных стандартов оформления html-документов CSS3 ускоряет процесс разработки веб-страниц и позволяет разработать web-приложение для автоматизации управления оплатой банковской картой и улучшить оформление страницы и ее отображение на различных устройствах и в различных браузерах.

Разработка веб-приложений – это общий термин для процесса создания веб-страниц или сайтов. Веб-страницы создаются с использованием HTML, CSS и JavaScript. Сегодня большинство страниц интерактивны и предоставляют современные интерактивные услуги, такие как корзины интернет-магазинов, динамическая визуализация и даже сложные социальные сети. В качестве оформления HTML-страниц используется новый стандарт CSS3. Преимущественно используется как средство описания, оформления внешнего вида веб-страниц, написанных с помощью языков разметки HTML и XHTML.

Сайт, на котором можно онлайн пополнить счет оператора мобильной связи через банковскую карту состоит из шапки сайта, меню сайта, основного контента и подвала сайта.

Рис. 1. Главная страница сайта

Меню сайта состоит из двух колонок. В левой предоставлена возможность выбрать оператора мобильной связи, счет которого вы хотите пополнить. В правой предоставлен список операторов связи.

Рис. 2. Страница оплаты банковской картой

Автоматизация оплаты банковской картой можно реализовать с помощью web-приложения, разработанного с применение современных стандартов оформления html-документов с помощью CSS3.

УДК 681.3.068

Ягельдина Г.А.
МБОУ «СОШ №17», 11 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
проф., д-р техн. наук, Рябов И.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ЦИФРОВОЙ НАКОПИТЕЛЬ СО СКВОЗНЫМИ ПЕРЕНОСАМИ

Прибор относится к электронно-вычислительной технике, предназначен для синтеза пачек прямоугольных импульсов, и может быть использован в системах радиолокации и навигации.

Положительный технический результат – возможность формирования пачек прямоугольных импульсов с заданными параметрами частоты следования импульсов, количеством импульсов в пачке и периодом повторения пачки импульсов.

Цифровой накопитель со сквозными переносами содержит генератор тактовых импульсов 1, первый регистр памяти 2, сумматор 3, второй регистр памяти 4, схему ускоренного переноса 5 (фиг. 1). Входы первого регистра памяти 2 является цифровым входом цифрового накопителя, а его выходом является выход второго регистра памяти.

Например, 16-битный цифровой накопитель со сквозными переносами содержит первый регистр памяти 2, состоящий из двух 8-битных секций, выход которого соединен с первым входом сумматора 3, состоящий из четырех 4-битных секций, выход которого подключен к входу второго регистра памяти 3, состоящего из двух 8-битных секций, выход последнего поступает на второй вход сумматора 3, а также является выходом цифрового накопителя; схема ускоренного переноса 5 подключается к входам P и G каждой секции сумматора 3; генератор тактовых импульсов 1 подключен к тактовым входам первого и второго регистров памяти 2 и 4.

Цифровой накопитель работает следующим образом:

Генератор тактовых импульсов 1 вырабатывает последовательность прямоугольных импульсов формы «меандр», служащие для синхронизации работы регистров памяти цифрового накопителя.

На вход первого регистра памяти 2 поступает код A_i, который будет определять частоту следования пачки прямоугольных импульсов на выходе второго регистра памяти 4. Код A_i поступает на первый вход сумматора 3, с выхода которого результат суммы поступает на вход второго регистра памяти 4, выход которого подключен к второму входу сумматора 3.

Схема ускоренного переноса служит для повышения быстродействия секций сумматора 3, и позволяет бороться с гонкой фронтов при большой разрядности цифрового накопителя.

С приходом первого тактового импульса код A_i накапливается в сумматоре 3 плюс к этому единица переноса три раза успевает записаться во второй регистр памяти.

5. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.021

Амерханова Е.Р., Загайнова И.С.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
магистр Багдалова К.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ КЛАССИФИЦИРУЮЩИХ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ЦИФР

В настоящее время достаточно актуальной является задача распознания рукописных цифр. Такая проблема существует при анализе рукописных документов, почтовых адресов, банковских чеков и при автоматической обработке анкет. Решением таких задач занимаются искусственные нейронные сети.

Нейронные сети можно рассматривать как вычислительные системы, преобразующие информацию по образу процессов, происходящих в мозгу человека. Типовые приложения нейронных сетей охватывают задачи распознавания, классификации, анализа и сжатия образов. Свыше 80% всех приложений нейронных сетей относится к так называемым многослойным сетям без обратных связей [1]. В настоящем проекте мы обсудим, в первую очередь, базовый элемент многослойных нейронных сетей - персептрон. Затем мы построим и обучим персептронную нейросеть с логистической пороговой функцией, которая будет распознавать класс, к которому принадлежит объект, в нашем случае, рукописные цифры с ошибкой менее, чем в 5% случаев.

Цель нашей проектной работы: провести исследования по имеющейся базе данных изображений на применимость персептронной нейросети для решения задачи по распознаванию рукописных цифр. Затем произвести исследования применимости генетических алгоритмов (ГА) для оптимальной настройки (весов) сети так, чтобы после оптимальной настройки сеть как можно лучше предсказывала выходные значения по заданным входным [2].

План работы:

1) создание базы данных черно-белых изображений размера 56x56;

2) создание обучающей и контрольной выборки 70:30;

3) подготовить маски для различных идентификационных частей букв;

4) исследование параметров нейросети.

В результате исследований мы получили определенные результаты, на основе которых сделаны следующие итоговые **выводы по проекту:**

1. Многослойная персептронная нейросеть при хорошем обучении справляется с задачей распознавания, как черно-белых изображений, так и цифр в оттенках серого. Доля верно распознанных цифр выше 0,95 во всех рассмотренных случаях.

2. При увеличении объема выборки и отклонений изображений от «нормированных» необходимо значительно увеличивать количество нейронов в промежуточном слое и количество слоев сети.

Список литературы

1. J. Fan, W. Xu, Y. Wu, and Y. Gong. Human tracking using convolutional neural networks. Neural Networks, IEEE Transactions on, 21(10):1610 –1623, 2010.

2. Pierre Sermanet, Soumith Chintala and Yann. LeCun: Convolutional Neural Networks Applied to House Numbers Digit Classification, International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2012), 2012.

УДК 539.376

Анисимова А.А.
МОУ «Сернурская СОШ №1 им. А.М. Яналова»
7 «б» класс, пгт. Сернур
Научные руководители:
учитель информатики Анисимова О.М.,
МОУ «Лажъяльская СОШ»,
учитель информатики Григорьева Т.С.,
МОУ «Сернурская СОШ №1 им. А.М. Яналова»
Республика Марий Эл

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МОЕЙ РОДОСЛОВНОЙ

Актуальность: на Руси считалось правилом хорошего тона знать свою родословную до седьмого колена: сын знал не только своего отца, но и деда, прадеда, прапрадеда. Генеалогическое древо рода, художе-

ственно оформленное в красивую рамку, всегда висело на самом видном месте в домах знатных людей и являлось предметом особой гордости за свой род.

Изучать историю своей семьи необходимо, именно она воспитывает гордость за принадлежность к своему роду, своей фамилии, желание стать такими же, как деды. Каждый, который узнает о прошлом своих близких, чувствует себя частью большого и надежного целого, он окунается в добрую и благодарную атмосферу, необходимую для его нормального развития.

Проблема: когда нам в школе объявили задание подготовить материал ко Дню Победы, бабушка достала большую красивую коробку с архивными документами о семье Анисимовых. Мы подготовили презентацию о прадедушке, который участвовал в ВОВ 1941-1945 гг. В процессе подготовки материала, я поняла, что материала в архиве много, много интересного, но понять кто чей сын, дед, их биографии не так-то просто. Я решила упорядочить эту информацию и представить ее в доступном и понятном виде, применив современные ИКТ-технологии.

Цель работы: Создать информационную модель родословной Анисимовых.

Задачи работы:

1. провести анкетирование о родословной;
2. изучить литературу об информационных моделях;
3. изучить материалы семейного архива;
4. проанализировать и обобщить информацию;
5. выбрать программную среду для обработки информации и создания информационной модели родословной;
6. создать информационную модель родословной;
7. ознакомить родственников и одноклассников с информационной моделью.

Объект исследования: родословная семьи Анисимовых.

Методы исследования:

1. Эмпирические методы: наблюдение, социологический опрос. Фотографирование.
2. Теоретические методы: изучение и обобщение, анализ и синтез.

Социологический опрос:

Цель: узнать уровень знаний о своей родословной.

Выводы: опрос был проведен среди родственников, одноклассников и учителей. В сравнении самый большой показатель знаний о родословной дали родственники. Из учеников мало кто знает свой род глубоко,

большинство знают только бабушек и дедушек. Многие хотят узнать происхождение своего рода, их род занятий.

Работая над проектом, я узнала много интересного, полезного и нового. Изучив необходимую литературу о понятиях родословной, генеалогического древа, я поняла, что род-это одно из главных наследий, которое получает ребенок от рождения. Я – наследник, я – продолжение рода.

Информацию о предках я узнала из семейного архива и от бабушки с папой. Мы составили родословную в виде схемы. Проанализировав программную среду, я выбрала редактор презентаций MS Power Point и создала интерактивную информационную модель моей Родословной. Еще одна модель получилась в текстовом процессоре MS Word – «Альбом Родословная Анисимовых». Работа прошла отзывы на классном часу перед одноклассниками. Многие ребята тоже захотели составить свою родословную.

Я желаю продолжить работу по вопросу родословной и создать генеалогическое древо в векторном графическом редакторе Corel Draw.

Цель достигнута. Задачи выполнены.

УДК 681.3.068

Бурлина И.А.
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой», 7 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель информатики и ИКТ высшей квалиф. категории
Ронжина Т.А., МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой»
Республика Марий Эл

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДАТЧИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО УСКОРЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ «ШАГОМЕР»

Каждый человек знает, что движение – это жизнь. Следуя этому принципу, было создано приложение “Шагомер”. Данное приложение позволяет с помощью гаджета, фиксировать пройденное расстояние, что позволяет контролировать человеку нагрузку на свой организм. Приложение должно пользоваться популярностью среди многочисленных поклонников оздоровительного бега и спортивной ходьбы. По количеству шагов можно определить примерное количество сожженных калорий.

Считается, что в день нужно сделать минимум 1000 шагов для поддержания баланса работы сердца.

Цель: Создать приложение “Шагомер” для устройств, использующих операционную систему Android.

Задачи исследования:

1. изучить основы и принципы программирования в среде AndroidStudio;
2. рассмотреть методы работы с датчиками пространственной ориентации на примере датчика линейного ускорения “Акселерометр”;
3. получить и обработать данные с датчика ускорения, для их дальнейшего использования;
4. написать программу и провести тестирование созданного приложения в реальных условиях.

Гипотеза: изучив основы и принципы работы AndroidStudio, возможно создать приложение “Шагомер”, которое позволяет фиксировать пройденное расстояние.

Объект исследования: создание приложений для устройств с операционной системой Android.

Предмет исследования: методы работы с датчиками на сотовом устройстве Samsung A5.

Для реализации проекта были рассмотрены методы работы с датчиками пространственной ориентации на примере датчика линейного ускорения “Акселерометр”. Затем полученные данные были обработаны и использовались в проекте.

Для тестирования написанной программы был проведён эксперимент.

Были проведены измерения длины Набережная Брюгге.

Эксперимент показал, что погрешность показателей приложения «Шагомер» составила всего 0.5 %. Такая низкая погрешность позволяет утверждать, что приложение можно использовать в реальных условиях и повседневной жизни.

Список литературы

1. Лекция 1: Введение в разработку мобильных приложений - intuit.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа:
http://www.intuit.ru/studies/courses/12643/1191/lecture/21980?page=3
2. Creating an Android Project - developer.android.com [Электронныйресурс].Режим доступа:
https://developer.android.com/training/basics/firstapp/creating-project.html
3. Getting Started- developer.android.com [Электронныйресурс].
Режим доступа: https://developer.android.com/training/index.html

4. Creating an Android Project - startandroid.ru [Электронныйресурс]. Режим доступа: http://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/58-urok-21-sozdanie-i-vyzov-activity.html
5. AndroidStudio-wikipedia.org.[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
6. Установка и настройка AndroidStudio.-youtube.com .[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=9ucX3UlCT6E
7. Обновление курса RxJava.startandroid.ru .[Электронный ресурс]. Режим доступа:http://startandroid.ru/ru/
8. События ввода- developer.android.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://developer.android.com/guide/topics/ui/ui-events.html?hl=ru

УДК 007.52

Викторов А.Н.
АНО ОО Лицей «Инфотех», 8 класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Любутова Е.Г, преподаватель Гинзбург Е.Е.
АНО ДПО «Инфосфера», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЕНЕРЫ

Исследование космического пространства в настоящее время является одной из актуальных научных и экономических областей. Многие развитые страны мира уделяют большое внимание развитию этой сферы, т.к.

1. Люди хотят знать, была ли жизнь на других планетах Солнечной системы.
2. Исследования помогают определить, пригодны ли планеты Солнечной системы для колонизации человеком, можно ли использовать для нужд человечества их природные ресурсы.
3. Это способствует получению новых знаний о Солнечной системе, в которой мы проживаем.

Компания Роскосмос ставит перед собой планы по продолжению исследования Венеры, при помощи космического аппарата "Венера-Д" с посадочным модулем. Первая экспедиция с запуском исследовательского зонда планируется в начале 2020-х годов. Венера опять станет одним из основных объектов исследования землян, так как по настоящее время она остается неизученной.

К сожалению, все достигшие Венеры зонды, изучали лишь центральную часть планеты, где как климат, так и рельеф более благопри-

ятные. Теперь же, когда по мнению ученых, технологии продвинулись далеко вперед, и зонды смогут достичь северных и южных сторон Венеры, где рельеф уже намного жестче. Исследователи утверждают, что аппарат “Венера-Д” сможет без риска продержаться там около 2 часов, это учитывая давление в 100 атмосфер и температуру 500 градусов по Цельсию.

Целевая аудитория проекта

Дети и взрослые, которых увлекает робототехника, программирование и история освоения космоса.

Цель проекта

Создание анимационного научно-популярного фильма «Космический исследовательский зонд Венера-1» в среде MS Small Basic и робототехнической модели исследовательского модуля космического аппарата “Венера-Д”

Задачи проекта

1. Собрать материал о раннее запущенных зондах к Венере и подробно изучить имеющие сведения о проекте «Венера-Д».
2. Создать анимационный фильм об истории создания и развития космических зондов запущенных на Венеру в среде программирования MS Small Basic .
3. Создать и запрограммировать робототехническую модель исследовательского модуля «Венера-Д».
4. Продемонстрировать готовый фильм, модель робота пользовательской аудитории, собрать отзывы об их качестве.

Результаты работы над проектом

В результате проделанной работы:

1. Я узнал много нового в области астрономии и истории создания космических зондов запущенных к Венере».
2. Приобретён значительный опыт в области:

Робототехники:

−конструирование модели исследовательского модуля

Программирования:

−графики, анимации и звука в среде программирования MS Small Basic;

−робота на языке RobotC.

3. Удалось создать:

−анимационный фильм в среде программирования MS Small Basic

−модель исследовательского модуля и запрограммировать его в среде программирования RobotC.

УДК 681.51

Гладышева А.А., Козлова М.С., Попова Д.В.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
магистр Тимофеев И.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМИ УМНОГО ДОМА

Актуальность темы исследования обусловлена высоким потенциалом развития систем «Умного дома», инновационные технологии обеспечивают решения множества задач, в том числе и тех, что связаны с нашим жильем. Внедрение данной технологии позволит сделать ежедневный быт более удобным и практичным, к тому же вы сможете сэкономить свое время и деньги, которые, как правило, расходуются на потребление отопления и электроэнергии.

Крупная машиностроительная корпорация Panasonic разрабатывала систему управления энергией SMARTHEMS, предназначенную для «Умных домов». Она позволяет отслеживать и рационально регулировать бытовое энергопотребление. Ключевой компонент системы - AiSEG - связывает все оборудование и домашние устройства в единую сеть.

Но существуют и недостатки в создании и эксплуатации «Умного дома». Во-первых, сам монтаж – это не дешевая работа. Для автоматизации водопровода, канализации, вентиляции, придется полностью переоборудовать эти системы, для того, чтобы оснастить их датчиками. Во-вторых, существует необходимость выделения отдельного места под центральный блок. Так же отсутствует возможность сделать перестановку, так как все приборы подключены к одному блоку.

Изучив множество подобных проектов, мы разработали свою систему «Умного дома», а так же ее функциональность и технологию.

В комплексную систему умного дома включены такие технические средства как:

- блок контроля освещения
- блок контроля электропитания

- блок контроля вентиляции;
- блок контроля охранной сигнализации;
- блок контроля пожарной сигнализации;
- блок оповещения;
- система управления.

Контроль над электроэнергией здания осуществляется системой Instabus GIRA позволяющей управлять системами электропитания здания как локально (в конкретном помещении), так и централизованно (с диспетчерского пульта или компьютера) и удаленно. Использование программируемых таймеров, датчиков освещенности, температуры, движения и т.п. делает возможным полностью автоматическое функционирование электросистем здания в зависимости от времени года, дня недели (рабочий день/выходной) и конкретных внешних условий. Это минимизирует расход электроэнергии и создает комфортные условия в помещениях.

Система управления электропитанием строится вокруг шины EIB, которая объединяет все электрические устройства здания и системы управления. При этом упрощаются кабельные системы здания, существенно снижаются затраты на их проектирование и прокладку, сокращается время монтажа, уменьшается риск возникновения пожара.

Основу для оценки состояния дома в системе составляют разнообразные датчики. При срабатывании датчиков система выдает сообщение об угрозе и при задымлениях, и при протечке воды, сообщая блоку управления, где и что случилось. В случае возникновения угрозы центр управления даст команду соответствующему исполнительному устройству, задача которого – блокировка и устранение обнаруженной угрозы. К числу дополнительных функций системы относится протоколирование всех событий и оповещение сотрудников об возникших событиях.

Интерфейсы системы позволяют использовать широкий круг разнообразных промышленно выпускаемых датчиков. Например, бесконтактные датчики движения, которые в обычном режиме служат для включения света, могут использоваться также и как датчики сигнализации несанкционированного вскрытия помещения. Блок оповещения способен включать освещение, звуковую сигнализацию, а при отсутствии в помещении людей – выполнять отправку сообщений в службы охраны, а также владельцу помещения.

В составе системы предусмотрен информационный дисплей, который позволит контролировать текущее состояние системы. Основной режим работы системы – автоматическое, компьютерное управление системой. Компьютер воспринимается центральной шиной системы не

как командная надстройка, а как обычный (рядовой) контроллер, принимающий все сигналы системы и передающий сообщения-команды другим контроллерам системы.

Для облегчения ручного управления системой на экране компьютера отображается мнемосхема, отображающая геометрию помещения и размещение основных контролируемых узлов. Такой подход обеспечивает индикацию состояния всего помещения, а также быстрый выбор и управление параметрами отдельных узлов системы с помощью манипулятора «мышь».

Для удаленного управления системой умного дома предполагается разработка клиентского мобильного приложения для установки на смартфонах и планшетных компьютерах.

Основные особенности помещений, оснащенных системой комплексного контроля:

- способность оптимально реагировать на изменения в процессах, происходящих в доме;
- сочетание децентрализованных (распределенных) принципов построения систем с централизацией функции мониторинга и управления;
- структурированный подход к построению инженерных систем здания;
- интеграция систем контроля с минимальными затратами;
- обслуживание систем организовано оптимальным образом;
- возможность наращивания и видоизменения конфигурации инсталлированных систем;
- центральное диспетчерское управление обеспечивает как контроль, так и управление функциями здания;
- мобильное удаленное управление функциями здания

Таким образом, данная система может быть использована во многих домах различных типов. Невысокая стоимость и широкий спектр функций обеспечивает системе конкурентные преимущества в сравнении с аналогами.

Список литературы

1. J. Fan, W. Xu, Y. Wu, and Y. Gong. Human tracking using convolutional neural networks. Neural Networks, IEEE Transactions on, 21(10):1610 –1623, 2010.
2. http://www.slavyane-nsk.ru/kompleksnie-sistemi-bezopastnosti.html
3. http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/arm/arh_7dtmi/survey.htm

УДК 681.3.068

Гневашев А.С., Курманаевский Н.Д.
Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
группа МиТЭПО-12
Научный руководитель:
преподаватель Смирнова С.А., Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ И СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ИМ

Данная тема актуальна, так как компьютерные вирусы во всем мире наносят громадный ущерб, как большим компаниям, так и отдельным пользователям, на меры профилактики и защиты затрачиваются огромные денежные средства. Рядовые пользователи имеют возможность придерживаться мер безопасности и использовать антивирусное программное обеспечение

Цель исследования: выяснить, какие антивирусные программы используют студенты и педагоги колледжа.

Объект исследования: современное антивирусное программное обеспечение.

Предмет исследования: проблема выбора антивирусной программы.

Гипотеза исследования. Существующие антивирусные программы способны защитить информацию, хранящуюся на компьютере.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Обобщение различных источников по теме, взятых из Интернета и дополнительной литературы;
2. Сопоставление различных антивирусных программ;
3. Анализ опроса студентов и педагогов колледжа.

Для решения первой задачи в качестве основного метода был выбран анализ первоисточников по исследуемой теме. В ходе исследования, были изучены причины и история появления компьютерных вирусов. Оказалось, что первый вирус, был создан не для похищения информации, а просто ради забавы. В настоящее время известно несколько миллионов вирусов, заражающих компьютеры.

Вскоре после массового распространения вирусов появилось огромное количество антивирусных программ. Разработчики следят за тем,

чтобы эти программы всегда были актуальны, поэтому антивирусы постоянно совершенствуются и корректируются. И все-таки, какой антивирус лучше поставить? Ведь, самый главный критерий комфорта работы с ПК - его безопасность. Сегодня известно довольно много компаний, профессионально тестирующих и составляющих рейтинги антивирусов. Две независимые тестовые лаборатории опубликовали результаты своих исследований антивирусов. AV-Comparatives признали антивирусом года Avira Antivirus Pro 2016. AV-Test признали, что Norton Security 2016 обеспечивает лучшую защиту среди всех пакетов потребительского уровня, а в корпоративном секторе отдали все награды «Лаборатории Касперского». Каждый из рассмотренных антивирусов по тем или иным показателям заслужил свою популярность, но явного лидера среди них выявить невозможно.

А какие антивирусные программы выбирают студенты нашего колледжа, и что является главным критерием при выборе программы? Обработка результатов статистического опроса показала, что большинство опрошенных хорошо информировано о вирусах, об антивирусных программах. Лидером является антивирус Avast. Его используют 37% опрошенных. Как показал опрос студентов, она экономически выгодна (главное преимущество), имеет удобный интерфейс и может регулярно обновляться через Интернет. Несколько ему уступает антивирус Касперского – 25%, но 12% студентов не знают, какая антивирусная программа установлена на компьютере. А вот педагоги предпочитают антивирус Касперского и ESET NOD32. В аудиториях колледжа установлена лицензионная версия программы DrWeb.

К сожалению, на данный момент универсальной антивирусной программы не существует. Существующие антивирусные программы способны защитить информацию, хранящуюся на компьютере. Но, ни одна из них не может гарантировать нам 100% защиты от вирусов, и во многом выбор антивирусной программы зависит от самого пользователя.

Список литературы

1. Филин С.А. Информационная безопасность: Учебное пособие. - М.: Альфа-Пресс, 2009.
2. http://scool. bakai.ru/inform/inform.htm
3. http://www. kasperskyi.ru/
4. http://www. viruslist.com/

УДК 004.582

Гусев Ф.А.
МАОУ «Медведевская гимназия», 8б класс, пгт. Медведево
Научный руководитель:
преподаватель информатики Романова О.А.,
МАОУ «Медведевская гимназия»
Республика Марий Эл

ПРОГРАММА «ПОМОЩНИК» ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ КУРСОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЛЯ ПЕНСИОНЕРОВ И ИНВАЛИДОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ «JAVA»

Работа представляет собой презентацию самостоятельно разработанной программы, призванной облегчить усвоение азов работы на компьютере гражданами пожилого возраста, слушателями курсов компьютерной грамотности «Бабушка и дедушка онлайн».

Актуальность работы заключается в неоспоримой значимости овладения навыками работы на компьютере для всех членов общества. Но действительность такова, что пенсионеры и инвалиды оказываются в своеобразной информационной изоляции из-за невозможности освоить современные технологии самостоятельно и/или воспользоваться полученными навыками. Именно для решения этой проблемы в 2007 году в Санкт-Петербурге стартовал социальный проект "Бабушка и дедушка онлайн", а к концу 2013 года он начал работать и в Йошкар-Оле. Личный опыт работы в качестве волонтёра на данном проекте позволяет сделать вывод, что, к сожалению, возраст и здоровье, а также страх перед техникой у пожилых людей порой не позволяют им запомнить и применить алгоритм вызова основных программ. Поэтому **целью данной работы** стало создание программы «Помощник», позволяющей упростить для пенсионеров-слушателей курсов выполнение некоторых процессов.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие **задачи:**

1) анализ наиболее распространенных трудностей, возникающих у пенсионеров при работе с компьютером;
2) изучение языка программирования Java;
3) освоение среды разработки Eclipse Mars;
4) написание программы «Помощник»;

5) апробация работы программы на курсах «Бабушка и дедушка онлайн»;

6) проведение опроса среди пользователей программы.

Для большинства принявших участие в опросе наибольшую трудность представляет запоминание алгоритма вызова той или иной программы. Созданная программа, содержит в себе простые и понятные картинки–кнопки, открывающие те или иные приложения, изучаемые на курсах и необходимые при работе: Word, Power Point, Excel, Yandex browser, Paint, Калькулятор, Звукозапись, Пасьянс «Паук» и Skype.

Основа всей программы – команда Runtime.getRuntime.exec(); которая и вызывает сторонние программы.

try {Runtime.getRuntime.exec("calc.exe");}catch(IOException e) {try{Runtime.getRuntime.exec("res/ACM.exe");} catch(IOException e){}}

Вместе с .jar файлом прикрепляется папка res, в которой находятся все необходимые файлы – Office, Yandex, Skype и т.д., на случай, если на ПК они не установлены). Такие блоки try-catch располагаются в коде каждой кнопки, а именно, в обработчике события нажатия на кнопку btnNewButton.addActionListener(new ActionListener() {public void actionPerformed(ActionEvent arg0) { код }

Таким образом, данная программа позволяет пользователю избежать стрессов, неизбежно возникающих при запоминании большого количества информации, необходимой для создания разного типа файлов и вызова различных программ. Все процессы сокращаются до одного клика мышкой в окне программы «Помощник».

Список литературы

1. Арзуманян Ю.В., Вольфсон М.Б., Захаров А.А., Охинченко Е.П. Методические указания консультанту компьютерных курсов программы «Бабушка онлайн»-«Дедушка онлайн». – С-Пб., 2012.

2. Арзуманян Ю.В., Вольфсон М.Б., Захаров А.А., Охинченко Е.П. Рабочая тетрадь слушателя компьютерных курсов программы «Бабушка онлайн»-«Дедушка онлайн». – С-Пб., 2012.

3. Основы программирования на языке "Java" для школьников. Методические материалы для слушателя сертифицированного курса/ Модули 1-3 – 2012.

УДК 681.3.068

Загайнов С.Д., Уфимцев И.А.
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой», 6б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Гильберт Е.С.,
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КРИПТОГРАФИЯ

Рассматривается задача защиты информации, находящейся на компьютере с помощью математики.

Количество компьютерных преступлений постоянно растет, чаще всего, происходят они, в результате доступности информации, поэтому обеспечение сохранности информации, находящейся на наших компьютерах, актуально в настоящее время.

Область исследования: способы сокрытия информации.

Цель работы: изучение математических методов защиты информации и возможность применения их на практике.

Задачи:

- ознакомиться с методами сокрытия информации и их историей;
- изучить один из методов шифрования информации;
- создать на его основе программу шифрования текста.

Методы исследования:

- анализ источников;
- работа с программной моделью;
- социологический опрос.

С помощью анализа источников определили, что

- есть три основных направления сокрытия информации: охрана документов, стеганография, криптография;
- история развития криптографии состоит из трех этапов: наивная криптография, формальная криптография, математическая криптография;
- рассмотрели основы математической криптографии;
- для практического применения изучили шифр Вернама.

По результатам опроса выяснилось, что ребята нашего возраста не знакомы пока с предметом нашего исследования, но вопрос сокрытия информации интересен большинству учеников, что рассматриваемая тема акту льна и интересна.

Чтобы решить поставленную задачу мы выбрали язык программирования Visual Basic и программу MS Excel, составили алгоритмы программ в виде блок-схем, разработали две программы: шифрования и расшифровки текста.

В результате проделанной работы мы определили, что для сокрытия информации при передаче и хранении ее на электронных носителях более всего подходят методы математической криптографии. Каждый школьник может изучить и применить их на практике, но этого необходимо глубоко изучать математику.

Список литературы

1. Введение в криптографию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cryptography.ru/wp-content/uploads/ – Дата обращения: 11.10.2016.
2. Жданов О.Н., Золотарев В.В. Методы и средства криптографической защиты информации: Учебное пособие/О.Н.Жданов, В.В.Золотарев; СибГАУ. – Красноярск, 2007. – 217 с.
3. История криптографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/kripto/ – Дата обращения: 13.10.2016.
4. Молдовян А.А. и др. Криптография: скоростные шифры. – СПб.: БХВ–Петербург, 2002. – 496 с.
5. Стеганография [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/ – Дата обращения: 20.10.2016.
6. Уроки криптографии. Основные шифры. Часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cryptoworld.su/lesons-of-cryptography-1/ – Дата обращения: 28.10.2016.
7. Справочник по языку Visual Basic [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/sh9ywfdk.aspx - Дата обращения: 06.11.2016.

УДК 004.896

Иванов Д.М., Кузнецов А.А.
МБОУ «СОШ № 7», 9 м класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
студент группы ИВТ-41 Тоцкий А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ МУЗЫКАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА С ПОМОЩЬЮ АППАРАТНЫХ ПРЕРЫВАНИЙ

В работе рассматривается задача построения музыкального инструмента с помощью аппаратных прерываний. Исследуется вопрос: устра-

нения дребезга кнопки аппаратным способом. Основными задачами работы являются: научиться пользоваться осциллографом, изучить принцип работы триггера Шмитта, конденсатора. Методом исследования в данной работе является эксперимент

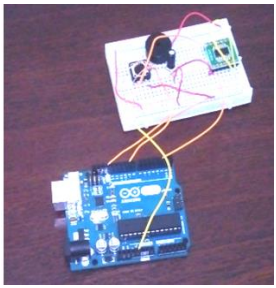


Рис. 1. Макет звуковой платы

Для проведения исследований был собран макет звукового устройства, состоящий из: пьезоэлемента, триггера Шмитта, кнопки, конденсатора, макетной платы, Arduino UNO. Модель звукового устройства приведена на рис. 1. Устройство посредством пьезоэлемента проигрывает звуковой ряд, при этом смена ноты происходит по нажатию кнопки, а смена октавы – по таймеру. Программа написана в среде Arduino IDE на Си-подобном языке.

Для устранения дребезга кнопки исследовались следующие аппаратные способы: с использованием только конденсатора и с использованием конденсатора и триггера Шмитта. Для проверки схем на устранение дребезга использовался осциллограф.

В результате эксперимент показал, что конденсатор не до конца подавляет дребезг кнопки. В итоге была выбрана схема с конденсатором и триггером Шмитта, т. к. она подавляет дребезг кнопки полностью.

УДК 539. 376

Кужнурова В.А.
МОУ «Сернурская СОШ № 1 им. А.М. Яналова»,10 класс, п. Сернур
Научный руководитель:
учитель математики Журавлева Н.В.,
МОУ «Сернурская СОШ № 1 им. А.М. Яналова»
Республика Марий Эл

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

XX век дал много «технических чудес», среди которых и компьютер с его многочисленными возможностями, в том числе и мировая информационная сеть Интернет. О пользе и вреде этих изобретений можно спорить бесконечно, ведь у всякого явления или события есть свои сторонники и противники.

Цель исследования: определить количество времени, проведенного учащимися за компьютером, и зависимости их здоровья от этого фактора.

Достижение указанной цели исследования предполагает решение следующих **задач:**

1. Изучить материал по заданному вопросу.
2. Провести анкетирования с целью выявления зависимости школьников от компьютера.
3. Сопоставить рост количества компьютеров у учащихся с изменениями в здоровье.
4. Сделать вывод.
5. Распространить памятку с правильной работой за компьютером и гимнастикой для органов глаз.

Объект исследования - длительная работа школьников за компьютером дома, в школе и внеучебных заведениях.

Методы исследования:

- поисковый метод;
-исследовательский метод;
-практический метод.

Актуальность: компьютер хоть и облегчает человеку жизнь, но в то же время может вызвать серьезную зависимость. Погружаясь в виртуальный мир, человек как бы отгораживается от реальности, перестает интересоваться окружающим. И особенно уязвимы в этом плане дети и подростки, которые еще не сформировались как личности и легко под-

даются пагубному влиянию. Тем более что компьютерный мир так заманчив, красочен и моден. Компьютер влияет на все биологические характеристики организма человека, и в первую очередь, на его физическое и психическое здоровье

Гипотеза исследования: даже непродолжительная по времени игра за компьютером ухудшает самочувствие ребенка, а длительное времяпрепровождение перед монитором приводит к серьезным нарушениям здоровья.

1. В ходе исследования выяснилось, что 74% учеников сидя, за компьютером играют в игры или сидят в интернете, и только 26% учащихся садятся за компьютер в учебных целях.
2. Большинство (85 %) учащихся имеют компьютер.
3. 8% учеников не знают правила работы с компьютером, и 38% пренебрегают ими.
4. Около 60% учащихся проводят за компьютером от 4 до 10 часов.
5. 75% учащихся есть постоянное желание играть в компьютерные игры.
6. 35% учеников любят играть в игры, где присутствует террор и насилие, что неизбежно может привести к нарушению психики.

Итак, в ходе проведенного исследования было изучено и проанализировано состояние исследуемой проблемы в современной психолого-педагогической литературы; определены меры предупреждения компьютерной зависимости и правила защиты от негативного влияния компьютерной техники на человека, проанализированы причины появления компьютерной зависимости и механизмов ее формирования, приведены примеры последствий и жертв чрезмерного увлечения видеоиграми.

На основании результатов данного исследования гипотеза подтверждена.

Список литературы

1. Леонтьев В. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2007. М.:ОЛМА, 2007, 889с.
2. Пименова Н. Издержки игромании. // Вечерняя Москва, №227, 2006.
3. Мартыненко Ю. ”Компьютерная истерия” - ребенок умирает перед компьютером. // Здоровье и игра, 2008.
4. Жестокие игры развивают склонность реальному насилию. // Психиатрия и психология, 2006, http://www.medlinks.ru/article.php?sid=23749.

УДК 681.3.068

Лебедев Е.В., Гумаров Д.Р.
МБОУ «СОШ №17 г. Йошкар-Олы», 6а класс
Научный руководитель:
учитель информатики Шабалина С.В.,
МБОУ «СОШ №17 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

«КРАСНАЯ СБОРКА»

Сегодняшняя доступность компьютера есть результат развития высоких технологий работы миллионов людей по всему миру. Россия в массовом сознании воспринимается скорее как гигантский потребитель компьютеров и поставщик лучших программистов для всемирной компьютерной индустрии. Но так было не всегда.

Оказывается, что многие решения, которые сегодня присутствуют в каждом процессоре, впервые были придуманы в нашей стране, нашими учеными и инженерами. Им и посвящен проект "Красная сборка". Проект размещен в Интернете по адресу http://www.openclass.ru/node/503231.

Цель проекта: Разработка и создание информационного ресурса, содержащего необходимые сведения для получения и расширения знаний о развитии вычислительной техники в нашей стране.

Задачи проекта:

- сохранение историко-культурного наследия общества;
- повышение общеобразовательного культурного уровня и компьютерной грамотности;
- закрепление полученных в рамках проекта знаний.

Проект выполнен в форме мультимедийной презентации в программе Microsoft PowerPoint. Фоны для титульного и рабочих слайдов созданы с помощью графического редактора Adobe Photoshop.

В ходе работы над проектом были использованы практические методы исследования: изучение документов (воспоминаний современников), содержащих сведения о деятельности инженеров-конструкторов отечественной вычислительной техники; опрос обучающихся 5-6 классов и взрослых по тематике проекта.

С помощью возможностей программы по построению деловой графики представлены результаты опроса, проведенного в рамках проекта. Ответы на вопрос «Знаете ли Вы кого-либо из учёных, внесенных вклад

в развитие отечественной вычислительной техники?» показали, что школьники не знают фамилии ученых-конструкторов, из 4 взрослых человек, ответивших «да», все указали только имя Сергея Алексеевича Лебедева. На вопрос о моделях отечественных ЭВМ было дано 12 положительных ответов. Респонденты указали машины "Агат", "Электроника БК-10,11" и машины серии ЕС. Из 65 опрошенных только 7 знают о том, что в 60-е годы XX века существовала советская ЭВМ, быстродействие, которой было самым высоким в мире на тот момент.

Вывод: большинство опрошенных учеников 5-6 классов не знакомы с историей создания отечественных ЭВМ, не знают фамилии ученых-изобретателей. Опрошенные взрослые также имеют скудные знания в этой области.

Таким образом, проект "Красная сборка" может иметь практическое использование на уроках информатики, классных часах и беседах.

Основной материал проекта разбит на несколько разделов, в каждый из которых можно перейти при помощи гиперссылок. Внутренняя навигация каждого раздела позволяет переходить на последующие страницы и возвращаться на предыдущие. С любой страницы раздела мы можем вернуться обратно на содержание.

В проекте представлены исторические сведения, фотоматериалы, отражающие только часть большой истории развития вычислительной техники в нашей стране, а именно: школам известных конструкторов: С.А. Лебедева, И.С. Брука, и Б.И.Рамеева. Каждый раздел содержит краткие биографические сведения об ученом, основные факты и достижения в компьютеростроении, связанные с именем каждого из них.

После знакомства с основным материалом можно проверить свои знания с помощью интерактивной игры-викторины " А знаешь ли ты, что...".

Полученные при разработке проекта знания в области информационных технологий также имеют большую практическую значимость.

Список литературы

1. http://www.osp.ru/os/1999/01/179659/ -очерки истории советской вычислительной техники
2. http://www.ferra.ru/photo/system/review/ussr-pc-evolution/15367/395067/ - Сделано в СССР. История развития отечественного компьютеростроения.
3. http://www.perunica.ru/sssr/6388-blesk-i-nischeta-otechestvennyh-elektronno-vychislitelnyh-mashin.html - информационный портал «Перуница»
4. Журнал «Красная сборка» - декабрь 2005г.

УДК 004.62

Ломоносова А.А.
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой г. Йошкар-Олы»,
7 «м» класс
Научный руководитель:
учитель информатики и ИКТ высшей квалиф. кат. Ронжина Т.А.,
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СРЕДЕ SCRATCH

За период с 2014 по 2015 г. число вакансий в области компьютерных технологий уменьшилось. Согласно прогнозам исследователей, в будущем сохранится спрос на кадры для IT, во многом из-за появления смежных специальностей. Кроме того, технологические компании в большей мере, чем другие, планируют рост зарплат своих сотрудников в ближайший год.

В век высоких технологий многим родителям наверное хочется чтобы их дети преуспели в жизни. Важный элемент этого хорошее образование и наличие, каких либо востребованных умений.

Многие успешные разработчики программного обеспечения (ПО) делают первые шаги в раннем возрасте. С чего начать? Лучше начинать с практики, а не с теории. Так, чтобы при минимуме усилий был максимальный результат в кратчайшее время. Начать стоит с чего-то более простого и понятного, например, среда программирования Scratch.

Цель: создать интерактивное приложение для детей в среде Scratch.

Задачи:

1. Ознакомиться со средой программирования Scratch.
2. Составить сценарий мультфильма.
3. Подобрать персонажи и сцены.
4. Написать программу.
5. Отладить программу.

Гипотеза: если изучить возможности среды Scratch, составить сценарий и прописать внешность и действия персонажей, возможно создать интерактивное приложение в среде Scratch .

Объект изучения: программирование в различных средах .

Предмет изучения: среда программирования Scratch.

Скретч – это новая среда программирования, которая позволяет детям создавать собственные анимированные и интерактивные истории, презентации, модели, игры и другие произведения. Этими произведениями можно обмениваться внутри международной среды, которая постепенно формируется в сети Интернет.

Интерактивное приложение будет представлять из себя мультфильм с элементами игры.

В процессе создания проекта была изучена среда Scratch,её интерфейс и основные инструменты. После анализа различных идей был создан мультфильм с элементами игры.

В процессе создания проекта был составлен сценарий для мультфильма, подобраны подходящие герои.

Вид персонажей и фоновых изображений были взяты из библиотеки персонажей **Scratch** и из интернета, затем отредактированы в графическом редакторе **Scratch**.

После создания сценария и подбора персонажей была написана и отлажена программа.

Таким образом, цель была достигнута и гипотеза: если изучить возможности среды Scratch, составить сценарий и прописать внешность и действия персонажей, возможно создать интерактивное приложение в среде Scratch - подтвердилась.

Список литературы

1. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch: учебно-методическое пособие / В. Г. Рындак, В. О. Дженжер, Л. В. Денисова. — Оренбург: Оренб. гос. ин-т. менеджмента, 2009. — 116 с.

2. Программирование на Scratch - [Электронный ресурс]. Режим доступа http://distan-school.ru/uploads/metodichka/scratch.pdf

3. Учим детей программировать - [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://www.омалышах.рф/rost-i-razvitie-rebenka/obuchajushie-programmy/201-uchim-detej-programmirovat

УДК 681.3.068

Лякишев Е.А., Сулейманов И.Р.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Протасова Т.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Выполненная проектная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

1. Познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.
- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер.

2. Разработать макет дешевого устройства для автоматического полива комнатных растений.

Во время летних отпусков, когда вся семья уезжает, необходимо просить кого-то поливать комнатные растения.

Соберем устройство, состоящее из датчиков влажности почвы и платы Arduino, которая будет проводить измерение сопротивления почвы и включать насос (можно использовать аквариумный насос) для полива при пересыхании почвы.

Датчики влажности почвы погружаются в почву. Растворенные в воде соли различных элементов делают почву проводящей электрический ток. Если почва пересыхает, ток уменьшается или даже прекращается.

На фотографии показан макет устройства.

Фрагмент программного кода приведен в листинге:

```
int sensorPin = A0;
int sensorValue = 0;
void setup()
```

```
{
  Serial.begin(57600);
  pinMode(12, OUTPUT);
}
void loop()
{
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  Serial.println(sensorValue);
  delay(200);
  if(sensorValue > 700) digitalWrite(12, HIGH);
  else digitalWrite(12, LOW);
}
```

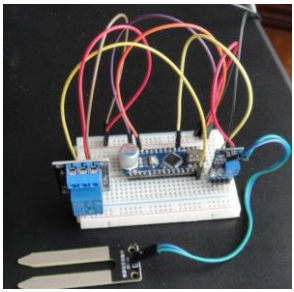


Рис. 1. Макет устройства для автоматического полива комнатных растений

Практическая ценность работы состоит в создании простой и дешевой автоматизированной системы полива растений.

Выводы: выполнив данную работу, ознакомились с платами Arduino, освоили программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научились загружать скетч в микроконтроллер. Разработали макет дешевого устройства для автоматического полива комнатных растений. Начали изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 004.896

Морохина Д.Д., Баженова Е.С.
МБОУ «СОШ №7», 9-м класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
студент ФИиВТ Асланов А.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗИСТОРА ДАВЛЕНИЯ

Главной задачей проекта является исследование аналогового датчика – резистора давления. Резистор давления – это устройство, которое меняет своё сопротивление в зависимости от силы, приложенной к его диску.

В ходе исследования рассматриваются вопросы активизации веб-камеры в зависимости от показаний резисторов давления, а также устанавливается зависимость силы давления на резисторы от способа их расположения на неподвижной горизонтальной платформе. Изучаются основы программирования и управления датчиками и камерой в среде Processing.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований была собрана экспериментальная платформа с помещенными на ней тремя резисторами давления, которые подсоединяются к контроллеру. Веб-камера подключается к ЭВМ и осуществляет фотосъемку объекта, расположенного на платформе. Полученное изображение сохраняется в памяти ЭВМ.

Рис.1. Внешний вид экспериментальной установки

Резисторы состоят из двух слоев, которые разделены специальной прокладкой. Чем выше оказанное давление, тем лучше становится контакт между активными элементами и полупроводником. В результате сопротивление начинает уменьшается. Управление установкой осуществляется микроконтроллером Arduino Uno. Внешний вид установки представлен на рис. 1. Программа управления движением роботом написана в среде Arduino на Си - подобном языке.

Проводимые эксперименты можно разделить на три этапа. На первом этапе исследуется зависимость точности измерения от расположения резисторов на поверхности платформы.

Второй этап заключается в исследовании зависимости показаний резисторов от расположения предмета на платформе.

В процессе выполнения третьего этапа проводятся эксперименты по нахождению коэффициента, при помощи которого можно определить вес груза, воздействующего на резисторы.

В результате проведённых экспериментов были сделаны следующие выводы:

1) более точные измерения получаются при расположении всех резисторов ближе к центру платформы, поскольку сила воздействия равномернее распределяется между резисторами;

2) наибольшую нагрузку установка выдерживала при равномерном расположении резисторов по всей поверхности платформы.

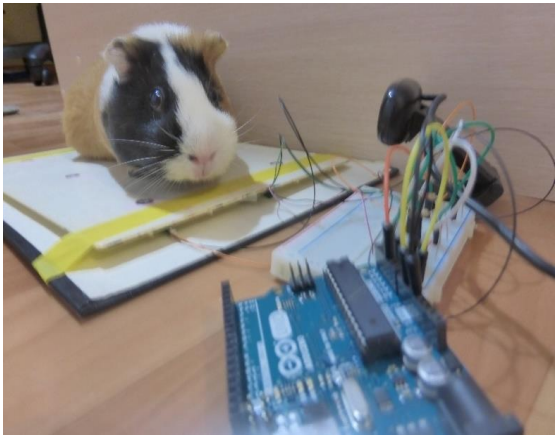


Рис. 2. Пример эксперимента

Эксперименты проводились с использованием различных предметов

и животных (рис. 2). Вес воздействия на платформу варьировался от 100 гр. до 10 кг. Полученная установка может быть использована для создания систем охраны и слежения за различными объектами, например, в рамках системы умного дома.

УДК 004.896

Петрова А.Д., Федорова К.В.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 11.1 класс, г. Йошкар-Ола
МОБУ «Медведевская СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов им. 50-летия Медведевского р-на», 11 класс, п. Медведево
Научный руководитель:
студент ФИиВТ Федоров Я.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

СОГЛАСОВАНИЕ РАБОТЫ ДВУХ АВТОНОМНЫХ КОЛЕСНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЛАБИРИНТА

В работе рассматривается способ взаимодействия двух микроконтроллеров Arduino Uno, установленных на колесных платформах. Ставится цель прохождения лабиринта ведомой платформой по кратчайшему пути без тупиков.

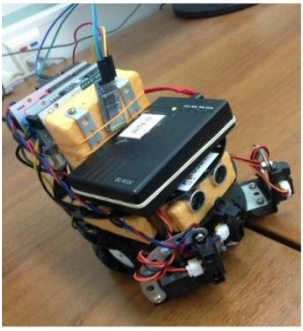


Рис. 1. Внешний вид первой платформы

Исследуются вопросы построения моделей автономных колесных платформ и принципов управление ими. В процессе выполнения работы

изучаются способы программирования микроконтроллеров с использованием среды разработки Arduino.

Рис. 2. Внешний вид второй платформы

Методом исследования в данной работе является натурный эксперимент. Для проведения исследования были сконструированы макет лабиринта и две двухколесные платформы.

Первая (*ведущая*) двухколесная платформа (см. рис. 1) состоит из: цифрового датчика линии, двух двигателей с редуктором, двух энкодеров для шасси miniQ, трех инфракрасных дальномеров Sharp (модель GP2Y0A9021), микроконтроллера Arduino UNO, плат Troyka Shield и Motor Shield, Bluetooth модуля, блока аккумулятора.

Вторая (*ведомая*) платформа (см. рис. 2) состоит из: двух платформ DFRobot, двух колес и опорных колес, двух двигателей с редуктором, двух энкодеров для шасси miniQ, одного инфракрасного дальномера Sharp (модель GP2Y0A9021), микроконтроллера Arduino UNO, платы Wireless Shield, платы Troyka Shield, платы Motor Shield, Bluetooth модуля, блока аккумулятора. Управление платформами осуществляется микроконтроллером на основе платформы Arduino.

В ходе работы были разработаны программы для обеих платформ. Алгоритм первой программы осуществляет прохождение платформой лабиринта, выявляет наиболее рациональный путь движения по лабиринту и передает информацию о наименьшем пути второй плате Arduino UNO. Для передачи информации разработан формат пакета, который представляет собой массив перекрестков и направлений движения. Благодаря этому, вторая платформа проходит лабиринт только по кратчайшему пути, не заходя в тупики.

В результате разработан алгоритм взаимодействия двух микроконтроллеров, установленных на подвижных платформах; проведен ряд

экспериментов на трассе с различным числом перекрестков и тупиков; изучен принцип взаимодействия объектов по беспроводному интерфейсу Bluetooth.

УДК 62-529

Полканов Д.С., Пименов Г.А., Султанов А.Д.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10.2 и 10.1 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
студент ФИиВТ Садовин В.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ БЕСПРОВОДНОГО ЗВОНКА С ПОМОЩЬЮ BLUETOOTH-МОДУЛЕЙ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARDUINO UNO

Цель: исследование взаимодействия между микроконтроллерами Arduino Uno по беспроводной связи.

С каждым годом технологии развиваются и использовать провода становится просто неудобно. Со временем провода начинают приходить в негодность, рваться, а системы становятся всё сложнее и сложнее, и проводов всё больше и больше. Существуют аналоги связи, которым не требуется проводное соединение, как пример: bluetooth, Wi-Fi.У них есть ряд плюсов и минусов. Плюсы: система становится проще, ибо канал для передачи данных один, пропадает нагромождённость всей конструкции. Минусы: зависимость от расстояние и посторонних частот, физический препятствий в виде бетонных стен дают о себе знать. Беспроводная связь, в отличие от проводов, не сможет порваться, и в ней легче разобраться чем в множествах проводах, но не всегда стоит использовать беспроводную связь. И сейчас мы на примере беспроводного звонка покажем, когда стоит использовать беспроводную связь, а когда нет.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследования был собран беспроводной звонок, с помощью bluetooth-модулей и микроконтроллеров Arduino Uno. К одному из микроконтроллеров подсоединена кнопка, при нажатии которой по bluetooth соединению передаётся байт информации на другой микроконтроллер, если кнопка не нажата, то передаётся «0». В зависимости от

того, передаётся что-либо на 2-й микроконтроллер, пьезоэлемент начинает «кричать» или ничего не происходит.

Данный эксперимент состоит из двух этапов. Первый этап – это исследование зависимости стабильности беспроводного соединения от расстояния между двумя bluetooth-модулями. Второй этап – это исследование зависимости стабильности беспроводного соединения от каких-либо физических преград и частотных помех.

В результате исследования была выявлена зависимость стабильности беспроводной связи от расстояния и каких-либо физических преград.

Вывод: использование беспроводной связи вместо проводной сети связи может быть полезно, если расстояние между передатчиком и приёмником не превышает допустимое расстояние для данной техники, и когда нет каких-либо физических преград или радиопомех. А также когда использование проводов неудобно или невозможно.

УДК 004.522

Попов А.П.
МБОУ «СОШ №62 с углубленным изучением отдельных предметов»,
9г класс, г. Чебоксары
Научный руководитель:
преподаватель Одюкова И.Е., МБОУ «СОШ №62 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Чебоксары
Чувашская Республика

ДОМАШНЯЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА С ГОЛОСОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Развитие научно-технического прогресса должно быть направлено, в первую очередь, на улучшение качества жизни людей. Доступность функций автоматизации квартиры для всех жителей (в том числе и пожилых, больных, инвалидов) – основная идея данного проекта.

Цель: создать масштабируемую систему домашней автоматизации, позволяющую иметь контроль над домом.

Задачи проекта:

1) Разработка проекта.
2) Выбор аппаратного обеспечения.
3) Разработка программного обеспечения.
4) Тестирование системы.

Актуальность: домашняя автоматизация позволяет детям, пожилым людям, инвалидам или людям с ограничениями в движении жить в комфортных для них условиях и чувствовать себя независимыми от других.

Новизна: в данной работе используется голосовое управление, чтобы контроль над умным домом не подразумевал постоянного ношения с собой какого-либо пульта управления или различных датчиков, прикрепляемых к телу.

Система выполняет следующие функции автоматизации: авторизация пользователей, управление освещением, мониторинг показателей с датчиков и сенсоров, оповещения о событиях, система безопасности, управление ИК-совместимыми устройствами (телевизоры, кондиционеры и др.). Также в систему включены голосовые модули: «Управление освещением», «Погода», «Валюта», «Определение термина», «Релаксация», «Управление музыкой» в медиасервере Plex.

На основе сравнительного анализа всего представленного на рынке оборудования и программного обеспечения были выделены наиболее приемлемые для работы и совместимые между собой платформы.

Система автоматизации строится на основе платформы Arduino Mega 2560, которая позволяет расширять систему автоматизации квартиры по мере необходимости [1]. Как рабочий сервер используется микрокомпьютер RaspberryPi. Он недорогой, позволяет подсоединять множество периферийных устройств, которые необходимы для домашней автоматизации, и управлять ими. Основной характеристикой программного обеспечения данного проекта является модульная архитектура. Благодаря этому подходу, становится возможным расширение функциональности сервера без переписывания всего серверного кода. Основу коммуникации сервера и клиентов составляет Firebase Realtime Database, которая позволяет сохранять и синхронизировать данные со всеми подключенными устройствами за считанные миллисекунды. Для включения голосового управления в проект применяется платформа для создания голосовых ассистентов «Агрегат», так как он понимает русский язык, работает на компьютере с любой ОС, умеет управлять удаленной техникой и имеет API для разработчиков [2]. Агрегат – это Java приложение, работающее на фреймворке Vertx.

При разработке мобильного приложения использовались принципы Material Design [3].

Система домашней автоматизации, представленная в работе, функционирует без существенных замечаний. Больше всех система понравилась бабушке. Она не чувствует себя одинокой, когда никого нет дома,

ей не приходится каждый раз идти к выключателю, чтобы включить освещение, искать пульт, чтобы включить телевизор и т.д.

Себестоимость системы невысока. Пользователи довольны и признают необходимость применения систем подобного рода в более широком масштабе.

В дальнейшем планируется увеличение количества модулей для Агрегат, разработка web-приложения, внедрение системы видеонаблюдения, добавление виджета в android-приложение и др.

Список литературы

1. Arduino.ru: сайт. URL: http://arduino.ru (дата обращения: 01.06.2016)
2. Голосовой ассистент «Aggregate»: сайт. Санкт-Петербург, 2016 URL: http://art.dusi.mobi (дата обращения: 03.07.2016)
3. Material Design: сайт. Маунтин-Вью, Калифорния, США, 2017 URL: https://material.io (дата обращения: 18.09.2016)
4. Plex: сайт. URL: https://www.plex.tv (дата обращения: 11.11.2016)

УДК 004.62

Попов М.Н.

МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой г. Йошкар-Олы», 8И класс

Научный руководитель:

преподаватель Ронжина Т.А.,

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

Республика Марий Эл

ВЕБ СКРАПИНГ НА F#

Большинство людей, работающие с большим количеством информации и систематизации данных с сайтов, желали ускорить и сократить этот, местами нудный и трудоемкий, процесс. Поэтому и начали люди создавать такие программы, помогающие в работе с колоссальным объемом данных, но преимущественно на одних и тех же программных языках, и я решил это воплотить при помощи не совсем стандартного для этого языка F#.

Цель: Создать программу на языке F# для извлечения информации с сайта по необходимым критериям.

Задачи:

- изучить мультипарадигменный язык F#;
- найти и проанализировать информацию о извлечении сведений с сайтов при помощи метода парсирования;

- создать программу;
- изучить язык ссылок XPath в HTML файлах;
- скомпилировать и отладить написанный скрипт.

Объект исследования: языки для извлечения информации с сайтов.

Предмет исследования: язык F# и язык ссылок XPath.

Гипотеза: если есть ли возможность упростить сбор информации с сайта при помощи самописного программного обеспечения, то для этого подходит язык F#.

Веб скрапинг является техникой, в которой компьютерная программа извлекает информацию с веб сайтов. При этом данный скрипт имеет прямой доступ к всемирной сети веб, используя HTTP, либо через веб браузер. Данный метод сбора информации может быть реализован при помощи: Node.js;Python;Ruby; большинство языков NET Framework и т.д.

Данная техника собирания информации является весьма популярной, в связи с тем, что большинство людей, ныне работающих с массивным количеством информации, нуждаются в эффективной и точной фильтрации любого количества контента.

В ходе исследования был изучен языка F#; найдена и проанализирована информация об извлечении сведений с сайтов при помощи метода парсирования; так же изучен язык ссылок XPath в HTML файлах. Была написана, скомпилирована и отлажена программа, которая может быть преобразована в виде независимого консольного приложения, которое включало бы дополнительные функции для обработки сайтов, необходимых пользователю по нужным параметрам.

Список литературы

1. Систематизированная документация к методам и классам стандартных .NET библиотек [Электронный ресурс] / Microsoft Developer Network - Режим доступа: https://msdn.microsoft.com/en-us/library/

2. Форумы по F# [Электронный ресурс] / Stackoverflow - Режим доступа: http://stackoverflow.com

3. Smith, Chris. F# programming. A Comprehensive Guide for Writing Simple Code to Solve Complex Problems.-1st edition.,Printed in the United States of America 2009.-371p.

4. Информация о XPath [Электронный ресурс] / wikipedia - Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/XPath

5. Веб скрапинг на C# [Электронный ресурс] / Справочник по C# - Режим доступа: http://www.csharpcoderr.com/2012/10/parsing.html

УДК 004.932

Поролло В.А.
ГБОУ Лицей «Мегатех», 10.1 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель
к.т.н., доцент Ипатов Ю.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЛАМЕНИ И ДЫМА НА ДИНАМИЧЕСКИХ СЦЕНАХ

Пожары на различных открытых пространствах, в зданиях, на территориях промышленных предприятий наносят огромный ущерб государству и простым гражданам. Средством предупреждения любого возгорания является его раннее и надежное обнаружение посредством систем пожарной безопасности. К перспективным направлениям повышения эффективности работы таких систем относят применение видеодетекторов пожаров.

Для выполнения своих функциональных задач видеодетекторы пожаров должны уметь четко и надежно определять возникновение пламени и дыма в автоматическом режиме. Для этого уже разработаны и применяются методы, алгоритмы обнаружения пламени и дыма на видеопоследовательностях.

Основными признаками присутствия пламени или дыма на видеоизображении являются движение, цвет, а также изменчивость границ области фрагмента изображения, принадлежащего пламени или дыму. Для обнаружения этих признаков и разработаны следующие методы: метод обнаружения огня, основанный на цветовых и динамических характеристиках, учет пространственной структуры огня, применение вейвлетов для детектирования пламени, скрытые марковские модели для описания движущихся областей огня, использование изменения контрастности изображения для обнаружения дыма, блочно-текстурный метод выделения дыма на видеоизображениях [1].

Анализ существующих подходов позволил определить достоинства и недостатки существующих методов в направлении обнаружения и локализации пламени и дыма.

Для реализации практического подхода по обнаружению задымления реализуем метод обнаружения изменений [2]. На рис.1. представлен динамический процесс задымления, который обнаруживает наш алгоритм.

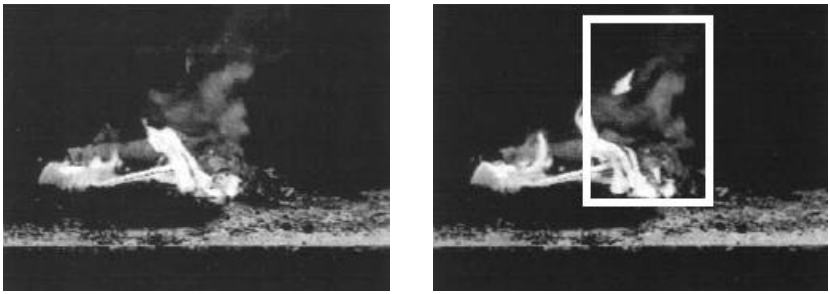


Рис.1. Процесс детектирования задымления

Созданный прототип программной реализации для задачи обнаружения дыма обеспечивает детектирование исследуемого процесса. Однако для повышения качества функционирования созданного алгоритма необходимо реализовать дополнительные функции интеллектуального анализа изображений, с целью снижения уровня ложных тревог. В дальнейшем планируется реализовать эти функции.

Список литературы

1. Лукьяница А.А., Шишкин А.Г. Цифровая обработка видеоизображений. М.: Ай-Эс-Эс Пресс, 2009. - 518 с., С 403–430.

2. B. Patel; N. Patel Motion Detection based on multi-frame video under surveillance systems. Vol. 12, 2012.

УДК 681.3.068

Рыбакова Ю.Ю., Замятин А.Ю.
МБОУ «СОШ №7», 9 и 8 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
студент Тоцкий А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПЛАВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДЫ

В рамках проекта мы рассмотрели способы регулирования воды, и решили найти самый лучший способ, а также найти сферу применения всех способов.

Исследовались несколько различных способов: с помощью помпы, с помощью вентиля, с помощью рычага.

Методом исследования в нашей работе является эксперимент. Мы собрали экспериментальную установку (Рис.1, рис.2) и провели ряд экспериментов связанных со способом регулирования воды при помощи помпы:

1) Попробовали разбавить чистую воду солью, изменив тем самым ее жесткость;

2) Попробовали добавить в чистую воду сахар, тем самым изменив её вязкость.

При этом выяснилась зависимость дальности струи воды от вязкости.

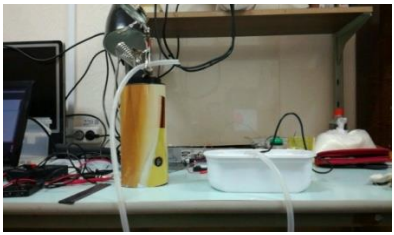


Рис. 1.

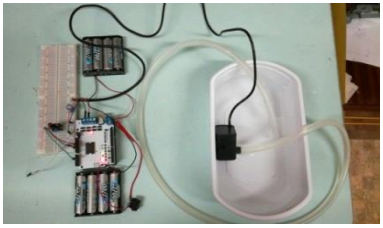


Рис. 2.

Способ регулирования воды, в котором мы использовали помпу, может быть использован в создании автоматического устройства для поливания цветов, а также при создании робота пожарника. Остальные способы используются в обычных смесителях.

В дальнейшем мы применим полученные нами знания в своих изобретениях.

УДК 681.3.068

Соколов М.А., Долгополов Д.А.
МБОУ «Шарангская СШ», 11 класс, р. п. Шаранга
Научный руководитель:
учитель информатики Подоплелова Н.И.,
МБОУ «Шарангская СШ»
Нижегородская область

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ АУДИОФАЙЛОВ

Наверное, каждый из нас хоть раз в жизни пытался музицировать, используя подручные предметы типа стола, бутылок и ложек, ну или напевая выдуманную мелодию. Но задумывались ли мы о том, что, возможно, в нашей голове родился новый суперхит? Авторы CrazyFrog и «О, Боже, какой мужчина» наверняка об этом подумали. Вполне возможно, что зря… Но, как бы там ни было, создать музыку сегодня может каждый. Достаточно иметь компьютер и соответствующую программу. Существует множество различных программ, например, AdobeAudition, Audacity, FreeAudioEditor и Секвенсоры. В нашей работе мы рассмотрим секвенсоры.

Секвенсор – аппаратное или программное устройство для записи в реальном времени и воспроизведения музыки, как совокупности нот и характеристик их исполнения, представляемых в различных формах, например, CV-Gate или MIDI-сообщений. Существуют, Аналоговые секвенсоры, Аппаратные секвенсоры и программные.

Цель: выявить наиболее удобную и многозадачную программу из секвенсоров.

Для достижения нашей цели мы изучили статьи в интернете и мнения в социальных сетях.

После нашего исследования мы выбрали программу FL Studio. И решили изучить и разобраться в этой программе. Для начала нам потребовалась библиотека звуковых фрагментов, с её помощью мы начали создавать простые композиции из фрагментов. Со временем мы приобрели достаточно опыта, но поняли, что недостаточно просто создавать мелодию из звуковых фрагментов. Помимо этого требуется обрабатывать каждый фрагмент отдельно, используя при этом разновидности плагинов в микшере. Что же такое микшер? Микшер – это электронное или цифровое устройство, которое осуществляет окончательную обработку звуковых сигналов на каждом канале. А именно панорамирование

звуков, распределения звуков в частотном диапазоне, создание пространства, гармонии, эффектов и т.д. Это устройство является важной составляющей для музыкальных творческих идей, и поэтому, с ним необходимо работать и понимать, что где находится. Используя различные плагины, мы стали на шаг ближе к профессиональному созданию музыки. Но до сих пор мы не изучили программу полностью и продолжаем совершенствоваться, читая обучающие статьи.

Далее мы решили создать звуковые фрагменты и мелодии с нуля, используя синтезаторы. Синтезатор – электронный музыкальный инструмент, создающий звук при помощи одного или нескольких генераторов звуковых волн. Требуемое звучание достигается за счёт изменения свойств электрического сигнала или же методом настройки параметров центрального процессора.

Создав несколько различных мелодий из набора аккордов, мы добавили их в плейлист FL Studio. Но это лишь первый этап создания музыки. Сведение и мастеринг – последнее, что нужно для полноценного звучания композиции (выполняются с помощью плагинов).

Сведение или микширование – это стадия создания из отдельных записанных треков конечной записи, следующий после звукозаписи этап создания фонограммы, заключающийся в отборе и редактировании (иногда реставрации) исходных записанных треков, объединении их в единый проект и обработке эффектами.

Основные этапы сведения:

1.Нормализация уровней громкости.

2.Эквалайзеры.

3.Панорама.

4.Эффекты.

5.Балансировка.

После сведенную композицию мы сохраняем в WAVформат и уже только её добавляем в плейлист. Далее переходим к конечному этапу – мастерингу.

Мастеринг – комплекс процессов, направленный на улучшение звучания финальной сведенной дорожки или подгонку ее под какой-то стандарт (например, в случае "выравнивания" треков на альбоме).

Основные этапы мастеринга:

1.Нормализация уровня.

2.Лимитирование.

3.Фильтрация.

4.Эквализация.

5.Компрессия.

6.Расширение стереобазы.

7.Максимизация громкости.

8.Дитеринг.

В конце концов, отмастеренную композицию переводим в MP3 формат. Теперь мы научились делать музыку и не собираемся останавливаться на достигнутом, будем изучать другие программы и совершенствоваться. Вы можете познакомиться с нашими работами на сайтах:

https://promodj.com/w00dpeker, https://soundcloud.com/w00dpeker

УДК 681.3.068

Хлытин И.В.
ГАОУ РМЭ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 8б класс
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ПОДДЕРЖИВАНИЯ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ КОПЧЕНИИ ПРОДУКТОВ

Цели работы:

1. познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino.

- Изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- Освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер;
- Познакомится со структурой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino.

2. Изучить работу различных датчиков, совместимых с Arduino.

3. Собрать макет устройства поддерживания заданной температуры при копчении продуктов.

Холодное копчение при температуре 30-50 градусов длится долго – до 3-х суток для свиной ляжки.

Горячее копчение производится при температуре 70-120 градусов и длится от 15 мин. до 4 час.

Часто для копчения продуктов используют электрокоптильни предназначены для копчения на дыму естественным путем, при электроразогреве закладываемых древесных опилок. При длительном копчении необходимо поддерживать заданную температуру. Предлагается макет

устройства поддерживания заданной температуры при копчении продуктов.

Кладем терморезистор на подготовленное для копчение мясо (или рыбу). Подключаем его к Arduino, как показано на рисунке. Загружаем скетч (пример скетча приведен ниже), и можем контролировать температуру копчения, отражающуюся на экране монитора. При превышении заданной температуры, Arduino, используя реле, выключает электрокоптильню. И снова ее включает, когда температура опустится ниже заданной отметки.

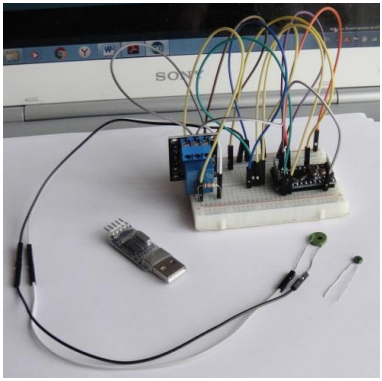


Рис.1. Макет устройства поддерживания заданной температуры при копчении продуктов

Фрагмент скетча приведен ниже.

```
void setup() {
Serial.begin(9600);
pinMode(A0,INPUT) ;
}
void loop() {
Serial.println(analogRead(A0));
Serial.println(getTemp(analogRead(A0)));
delay(2000);
}
float getR(float V)
```

Выводы: выполнив данную работу, ознакомился с платами Arduino, освоил программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научился загружать скетч в микроконтроллер. Познакомился со струк-

турой и основными командами программного кода (скетча) для Arduino. Изучил работу различных датчиков, совместимых с Arduino. Разработала макет устройства поддерживания заданной температуры при копчении продуктов.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Хуснуллина А.Р., Зайцев Г.Р.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5э2 класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Протасова Т.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ГЕНЕРАЦИЯ ЗВУКА И СВЕЧЕНИЕ СВЕТОДИОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARDUINO

Выполненная работа относится к области робототехники.

Цели работы:

1. познакомиться с семейством микроконтроллеров Arduino;
- изучить состав плат, назначение отдельных ее элементов;
- освоить программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научиться загружать программный код (скетчи) на микроконтроллер.

2. Научиться использовать светодиод и динамик в качестве программно управляемых элементов электронной схемы.

Берём три светодиода и вставляем длинные ножки в отверстия a1, a4, a7 макетной платы. Короткие ножки светодиодов необходимо разместить вдоль одной линии « - ».

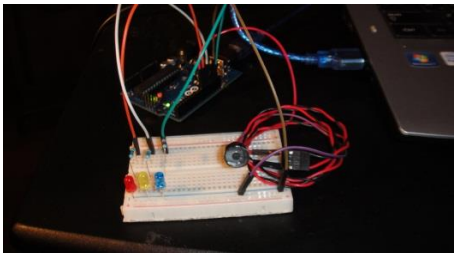
Берем три одинаковых резистора номиналом 1 Ком и вставляем их ножки в отверстия макетной платы e1, e4, e7, соответственно ножкам светодиодов. Другие ножки резисторов вставляем в отверстия g1, g4, g7 на другой части макетной платы, отделенной от первой части углублением.

Тремя перемычками присоединяем ножки резисторов g1, g4, g7 с 10,11,12 цифровыми выходами Arduino.

Перемычкой присоединяем вывод GND на плате Arduino к линии отверстий « - » на монтажной плате.

Завершает конструкцию динамик (или пьезоизлучатель), который вставляется одним выводом в 9 цифровой выход Arduino, а другим и соединяется с одним из отверстий « - » на монтажной плате.

Загружаем скетч. Запускаем программу. **Изменяем длительность свечения светодиодов. Меняем мелодию звучания.**



Фрагмент программы генерации звука и свечения светодиодов «В лесу родилась елочка»

```
int speakerPin = 9;  // динамик подключен к выходу 9
int ledPin1 = 10;   // светодиод1 подключен к выходу 10
int ledPin2 = 11;  // светодиод2 подключен к выходу 11
int ledPin3 = 12;  // светодиод подключен к выходу 12
int length = 29;   // число нот

char notes[] = "caagafcccaabgccddbbagfcaagaf "; // пробел представляет паузу
int beats[] = { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2};
// продолжительность  нот
```

Вывод: выполнив данную работу, ознакомилась с платами Arduino, освоила программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научилась загружать скетч в микроконтроллер. Изучила и проверила на практике скеч, генерирующий звук и свечение трех светодиодов. Начала изучать новое направление в науке и технике – робототехнику.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 539.376

Чурьянов М.А.
МБОУ «Виловатовская СОШ», 11 класс, с. Виловатово
Научные руководители:
инженер КИПиА Мишаков А.А.,
ООО «Сельский Комфорт», г. Чебоксары, Чувашская республика,
Республика Марий Эл

BRAMLY - НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В настоящее время существует проблема несовершенного способа получения информации, путем текстового и голосового поиска. Как найти информацию, если объект поиска трудно описать словами?

Мы поставили перед собой цель – проанализировать существующие методы поиска информации и разработать приложение, основной функцией которого является поиск похожих изображений в интернете по фотографии. Затем, после поиска, используя заголовки картинок, определять, что там изображено.

Для решения проблемы, разработано приложение, не имеющее аналогов, под операционную систему Android. Которое фотографирует и определяет всеми возможными способами, что там изображено. Объектом поиска может быть QR код, штрих код или просто картинка.

Способ / Объект	Голосовой поиск (сервис Google)	Строка (сервис Google)	По фотографии (Включая время загрузки изображения)
Автор картины «Купеческий двор» (по картинке)	Не смог описать картину	Не смог описать картину	7.5 с
Начало Второй мировой войны	4 с	12 с	см. вывод
Определение названия «Грибы опята» (по картинке)	Не смог описать	Не смог описать	6 с

Способ / Объект	Голосовой поиск (сервис Google)	Строка (сервис Google)	По фотографии (Включая время загрузки изображения)
Определение личности «Романов Евгений Михайлович»	-	-	6.9 с
К какому классу относится гриб «Мухомор» (по картинке)	6 с	9 с	14 с

Исследование проводилось методом сравнительного анализа. Мы проанализировали несколько методов поиска: Google поиск, Google голосовой поиск и приложение Bramly, использующий сервис Google картинки. Сравнили три способа получения информации на скорость.

Вывод – объектом поиска в нашей системы может стать только видимый объект. Система хорошо показала себя в определении: известных личностей, грибов, животных, логотипов, небоскребов.

6. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 726

Гилимова Г.Р.
МОУ «Моркинская СОШ №1», 9а класс, п. Морки
Научный руководитель:
учитель истории Афанасьева В.Г.,
МОУ «Моркинская СОШ №1», п. Морки
Республика Марий Эл

ОЖЕРЕЛЬЕ ХРАМОВ И МЕЧЕТЕЙ ЗЕМЛИ МОРКИНСКОЙ

Архитектура имеет богатый и своеобразный язык, без знания основ которого невозможно ее понять. Поэтому изучение архитектуры начинается с постижения ее языка, то есть **цель работы:** исследование архитектурных особенностей православных храмов и мечетей Моркинского района, изучение истории объектов в сравнении. Для решения целей, поставлены **задачи:**

- проследить путь православия и ислама в нашем крае;
- ознакомиться с архитектурой храмов и мечетей района;
- сравнить этапы развития, особенности и архитектуры религиозных объектов в крае;
- составить карту «Религиозные объекты Моркинского района»;
- составить таблицу «Ожерелье храмов и мечетей земли Моркинской»;
- встретиться со старожилами Морков;

Данная тема актуальна, так как в современном мире происходит некоторое искажение в истории. А архитектура – это та же самая книга, только в огромных размерах. Поэтому мы должны изучать и знать ее особенности в первозданном виде.

Новизна работы – изучение и исследование объектов дается в сравнении.

Объектом исследования – особенности архитектурного развития в православии и исламе нашего края, **предмет** – храмы и мечети в Моркинском крае.

Исследования проводились теоретическим и практическим путем, то есть первоначальное изучение книг, архивных источников, запись бесед при встречах с людьми, просмотр источников Интернет-сети, описание

объектов, опираясь на архитектурный язык, а затем анализ собранного материала и обработка его, и подведение итогов и составление статьи исследовательской работы.

В написании работы была сделана опора на литературу по истории православия, документы архивов Республик Татарстан и Марий Эл.

В работе дана краткая характеристика пути христианизации и ислама в Марийском крае, в частности в Моркинском районе. Внимание уделено истории и причинам строительства храмов и мечетей в районе. Любой религиозный объект, будь то храм или мечеть, испокон веков были главным украшением любого населенного пункта. Храм Богоявления Господне виден издалека при въезде в Морки. Тропинки к ней, как протянутые руки, тянутся со всех сторон. Он благоприятно вписывается в окружающий, ее ландшафтно-архитектурный ансамбль: расположен в пятьсот метрах от первой марийской крепости «Кашары» и от храма исходят лучами улицы. Словно по архитектурному правилу: организующим началом является кремль, а доминантной формирующейся градостроительной композиции-храмы и монастыри. Первоначальный храм – деревянный, но из-за ветхости, в 19 веке был построен каменный, напоминающий корабль. Это одно из типов русских храмов - «корабли». Мечети по внешнему виду тоже напоминают корабли. Они построены, на первый взгляд, очень просто и скромно: куб и минарет, но внутри – роскошь. Не важно, где построена мечеть, в низине или на возвышенности, важно, чтобы был удобный подход для верующих мусульман, например перекресток дорог.

Архитектура – эта та рукотворная среда, в которой живет человек. Причем среда, которая радует его глаз красотой. Люди тянутся к храмам и мечетям, не только полюбоваться красотой, но и пообщаться со Всевышним, вымолить свои грехи, получить умиротворение и спокойствие.

Результаты исследования показали, что храмы и мечети имеют ряд особенностей, составлены карта «Религиозные объекты Моркинского района» и таблица «Ожерелье храмов и мечетей земли Моркинской», проведен социологический опрос среди населения поселка. Сделан вывод, что путь к жизненным ценностям: вера, надежда, любовь, понимание, жить по заповедям. Велик вклад церкви и мечети в изменении образа жизни людей. А храм и мечеть – это источник добра, культуры, образования, красоты. Хотелось бы, чтобы храм Богоявления Господне в Морках принял первоначальный вид с росписью на стенах и куполе. А мечеть - узнать подробно ее историю. В итоге, религиозные объекты – это водоворот: люди – храм и мечети - красота - покой - люди. Возвра-

щаясь к формуле Витрувия: прочность, польза и красота, эти три понятия, взятые вместе, и составляют сущность архитектуры.

Список литературы

1. Соловьев В.М. Золотая книга русской культуры. - М.: Белый город, 2007.-560стр.: ил., стр.165

УДК 72.03

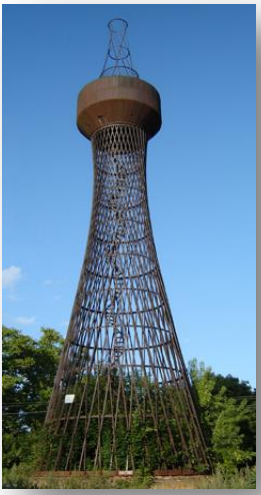
Евдокимова А.А., Михеева П.К., Соколов М.А.
МБОУ «Шарангская СШ», 11 класс, р. п. Шаранга
Научный руководитель:
учитель физики Бахтина Н.Г., МБОУ «Шарангская СШ»,
Нижегородская область

В.Г. ШУХОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК НОВОГО АРХИТЕКТУРНОГО СТИЛЯ «ХАЙ-ТЕК» В РОССИИ

Цель работы: исследовать исторический вклад В.Г. Шухова в развитии архитектурного стиля «хай-тек» в России.

Когда мы говорим про Владимира Шухова, все сразу вспоминают Шаболовскую башню. А его наследие несравненно богаче. Шуховские гиперболоидные башни продолжают строить до сих пор и будут строить еще долго, настолько совершенна их конструкция. Хай-тек – стиль в архитектуре и дизайне, зародившийся в Великобритании в недрах позднего модернизма в 1970-х, нашедший широкое применение в 1980-х и актуальный сегодня. Хай-тек характеризуют использование высоких технологий, прагматизм, представление об архитекторе как элитном профессионале, обеспечение архитектурой обслуживания, сложная простота, скульптурная форма, гипербола.

Основной принцип стальных сетчатых конструкций Шухова заключается в том, что они состоят из отдельных стержней, образующих пространственную сетку. В 1896 году в Нижнем Новгороде проходила 3 Всероссийская научная выставка.



Здесь же впервые выставлялись уникальные гиперболоидные сетчатые конструкции из стали компанией Бари, в которой работал архитектор и инженер В.Г. Шухова: водонапорная башня; башня-оболочка и висячие и сводообразные перекрытия-оболочки. Владимир Шухов сконструировал 8 павильонов выставки, включая уникальную «ротонду Шухова» – круглый павильон.

В круглом в плане павильоне в центре было устроено нечто вроде ротонды: по кругу стояли решетчатые металлические колонны высотой 15 м, которые поддерживали опорное кольцо перекрытия. На это кольцо и на наружные стены и опиралось висячее покрытие, причем перепад высоты колонн и наружных стен придавал интерьеру облик огромного шатра

Овальный павильон имел в центре всего две мощные опоры, что придавало его висячему покрытию сложную пространственную форму.

Для этой же выставки Шухов построил башню. Ее основание было сделано из железных брусьев, сложенных в виде гиперболоида. Огромная, водонапорная башня, в которой тяжеленный бак прочно держался на призрачной легковесной сетчатой изящной конструкции из тонких металлических стропил. Между прочим, она стоит и поныне.

Первый проект башни на Шаболовке был разработан В. Г. Шуховым в 1919 году с расчётной высотой 350 метров. Из-за дефицита металла во время гражданской войны проектная разработка была реализована по второму проекту в виде конструкции высотой 148,3 метра. 19 марта 1922 года началась трансляция радиопередач с уникальной антенной башни.

Регулярные трансляции российского телевидения (четыре раза в неделю) через передатчики Шуховской башни начались 10 марта 1939 года. В этот день московский телецентр на Шаболовке передал в эфир документальный фильм об открытии XVIII съезда ВКП(б). В дальнейшем передачи велись 4 раза в неделю по 2 часа. Весной 1939 года в Москве передачи принимали более 100 телевизоров ТК-1. Долгие годы изображение Шуховской башни являлось эмблемой советского телеви-

дения и заставкой многих телепередач, включая знаменитый «Голубой огонёк».

Рассмотрим типы сетчатых конструкций Шухова:

Первый тип – это Шуховская башня на Шабаловке, которая имеет оригинальную изящную сетчатую конструкцию, благодаря чему достигается минимальная ветровая нагрузка, представляющая главную опасность для высоких сооружений.

Второй тип – это металлические висячие покрытия. Три варианта таких покрытий были показаны фирмой Бари на Нижегородской выставке 1896 г.

Третий тип – это арочно-сводчатые покрытия, которые также были показаны фирмой Бари на Нижегородской выставке.

В результате нашей работы мы пришли к выводу, что Шухов первым в мире применил для строительства зданий и башен стальные сетчатые оболочки. Также он ввёл в архитектуру форму однополостного гиперболоида вращения, создав первые в мире гиперболоидные конструкции.

УДК 721

Конышева О.П.
Высший колледж «Политехник» ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
А-41 группа, г. Йошкар-Ола,
Научный руководитель:
преподаватель Смирнова Л.Н., Высший колледж «Политехник» ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

АРХИТЕКТУРНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЛИКА ЙОШКАР-ОЛЫ

За последнее десятилетие изменилось лицо нашего города. Появляются новые жилые дома, выполненные по индивидуальным проектам, общественные здания, имеющие частных заказчиков. Новые здания с неповторимым обликом притягивают к себе взгляды, удивляют, восхищают.

Воплощая свой проект в жизнь, ставилась **цель:** расширить представление об архитектурных тенденциях на примере города Йошкар-Ола.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи:**

1) изучить историю архитектуры нашего города в прошлом с помощью музейных документов, фотографий города;

2) изучить архитектуру города, используя метод наблюдения и приобретенных в процессе обучения по своей специальности знаний, умений и практического опыта;

3) изучить опыт создания интересных и современных архитектурных сооружений города;

4) создать собственный эскиз-проект и воплотить его в будущем в макет.

Объект исследования: изменения архитектуры города.

Методы исследования: анализ документов (литература, техническая документация, фото, периодика об истории архитектуры зданий), наблюдение.

Материалами исследования послужили архитектура зданий г. Йошкар-Олы, уникальные здания и сооружения стран мира.

Актуальность исследования. Значимость данного исследования продиктована продолжающимся процессом изменения архитектуры города.

В результате исследования расширено представление об архитектурных тенденциях на примере своего города Йошкар-Ола. Итогом работы стал созданный собственный эскиз-проект «Волгатех моей мечты»

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1) в разные периоды времени облик города менялся в соответствии с текущими тенденциями градостроительства в нашей стране;

2) в последние десятилетие архитектурный стиль города приобретает европейский вид;

3) изменения архитектурного стиля центра города требует от вновь возводимых и реконструируемых зданий выдерживать преобладающий стиль эклектика.

Меньше чем за десять лет провинциальному городу Йошкар-Оле удалось полностью изменить свой облик. Неординарный архитектурный ландшафт, законченность нового городского ансамбля, яркость красок и разнообразие форм – все это создает подлинное ощущение чуда в реальном пространстве и времени. Преображение города называют историческим феноменом современной России.

Известно, что свое будущее мы строим сами, и строительный материал – это образование и знания, которые мы получаем в большом количестве, обучаясь по специальности «Архитектура». И на данный момент смысл нашей жизни – в учебе. Потому что в наше время без образования человек почти ничего собой не представляет. В каком бы веке

или тысячелетии человек ни жил, образование всегда будет играть важную роль, потому, что время идет, человек не стоит на месте, а создает свое будущее, а помочь в этом ему могут только знания, а самое главное – огромное желание, которое должно быть всегда. Поэтому главное – хотеть, стремиться, верить! А если ты сам поверишь, то уж точно найдешь способ получить хорошее образование! Вот поэтому мы верим, что проекты Мечты будут воплощаться в реальность.

Список литературы

1. Архитектура, строительство, дизайн: учебник для студентов высших архитектурно-строительных учебных заведений / под общ. ред. А.Г. Лазарева. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 316 с.
2. Белиба, В.Ю. Архитектура зданий: учебное пособие / В.Ю. Белиба, А.Т. Юханова. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 365 с.
3. Бирюкова, Н.В. История архитектуры: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 367 с.
4. Вильчик, Н.П. Архитектура зданий: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 303 с.

УДК 624.012

Кочергина А.А.
МБОУ «СОШ №23», 11а класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Поздеев В.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

АНАЛИЗ АВАРИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Здания и сооружения могут разрушаться при стихийных бедствиях, пожарах, военных действиях. В этих случаях не всегда удается избежать повреждений построенных объектов.

Аварии в строительстве могут происходить и от ошибок технического характера, допущенных строителями. Задача анализа причин таких аварий является актуальной, так как позволяет учесть ошибки при проектировании и строительстве новых объектов.

Классификация аварий:

- связанные с ошибками проектирования;
- возникшие в процессе производства работ;
- вызванные неправильной эксплуатацией;

• вызванные недостаточно изученными условиями работы и свойствами применяемых материалов [1].

Целью данной работы является выявление и анализ строительных аварий, произошедших в последнее время.

Одной из резонансных аварий явилось разрушение здания аквапарка «Трансвааль-парк» в Москве. Спортивно-развлекательный комплекс открылся в 2002 году. Общая площадь здания составляла 20200 м² (комплекс мог вместить в себя более 2000 посетителей в день). 14 февраля 2004 года в 19.00 по московскому времени в "Трансвааль-парке" внезапно обрушилась крыша. На момент трагедии в здании находилось около 1300 человек. Площадь обрушения была просто ошеломляющей – почти 5000 м². По официальным данным "Трансвааль-парк" унёс жизни 28 человек, 8 из которых – дети. Более 120 невинных людей получили тяжёлые ранения и повреждения.

По мнению специалистов, "Трансвааль-парк" обрушился по причине грубых проектных ошибок, которые были допущены при разработке и расчётах проекта. Авария показала, что расчеты с использованием компьютерных программ не всегда гарантируют требуемую надёжность и безопасность.

В Казани 3 августа 2010 года при строительстве объекта универсиады «Зала гимнастики» произошло обрушение металлических ферм пролетом 55 м. Погиб один монтажник. Комиссия установила, что причинами обрушения явились ошибки проектирования ферм и неправильный монтаж конструкций.

В пригороде Казани Биек Тау возведен большой логистический центр. Однако после завершения строительства с 23 февраля 2011 г., практически в первую зиму эксплуатации, началось обрушение элементов покрытия, выполненного из металлических ферм. И здесь наиболее вероятной причиной аварии является просчеты, допущенные при проектировании объекта.

В г. Рига 21.10.2013 г. в 19.00 произошло обрушение покрытия из металлических ферм торгового центра «Максима». Проводилась реконструкция объекта без остановки его деятельности. В результате 54 человека погибли, 40 пострадали. В этом случае также причиной чрезвычайного происшествия явились ошибки проектирования.

В конце прошлого года и начале 2017 г. появилась информация еще о двух авариях, произошедших с достаточно новыми объектами из металлических конструкций. 26 декабря 2016 года произошло обрушение участка покрытия спортивного комплекса «КИПР», расположенного в посёлке Ферма Пермского края. Комплекс был сдан

в эксплуатацию в сентябре 2016 года. 19 января 2017 года произошло обрушение крыши конного клуба „Аллюр“, расположенного вблизи Нового посёлка Новосибирской области. В результате обрушения крыши погибли два человека и ещё двое получили травмы.

Анализ аварий зданий из каменных и железобетонных конструкций показал, что объекты в большинстве случаев разрушались после длительной эксплуатации. Здания из металлических конструкций чаще разрушаются после начала эксплуатации или во время строительства, что свидетельствует об ошибках проектных решений [2].

Строительная отрасль, как и любая другая отрасль промышленности, характеризуется наличием аварийных ситуаций. Статистика показывает, что 80% строительных аварий с обрушением несущих конструкций объектов происходит в результате человеческих ошибок, что свидетельствует о высокой ответственности строителей.

Список литературы

1. Шкинев А.Н. Аварии в строительстве. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1984.
2. http://www.pamag.ru/pressa/prichina-avarii

УДК 721

Павлов О.М.
МОУ «Коркатовский лицей», 11в класс, д. Коркатово
Научный руководитель:
учитель изобразительного искусства Павлов В.А.,
МОУ «Коркатовский лицей», д. Коркатово
Республика Марий Эл

ЧТО ЛУЧШЕ — ОДИН ИЛИ ДВА ЭТАЖА

Цель работы: найти оптимальное количество этажей в доме для комфортного проживания в нём.

Актуальность выборной темы: наверняка все сталкиваются с проблемой выбора этажности дома.

Объект исследования: постройки: двухэтажные, одноэтажные.

Наверняка, каждый человек при решении возвести дом, столкнется с таким вопросом: «Со сколькими этажами построить жилище». После выбора надо будет жить в этом доме, ведь дом не перестроишь. Правда, выбор количества этажей очень важен, ведь от этого будет зависеть:

содержание дома, полезная площадь, теплопотери и цена. Многое также зависит и от самого человека: какое количество человек в семье, какая площадь участка, какое экономическое состояние и конечно.

При решении этого вопроса нужно учесть: во-первых, выбор основания, как правило, для двухэтажного и одноэтажного домов с одинаковой площадью жилого помещения необходим различный по прочности фундамент. Во-вторых, выбор количества санузлов. В-третьих, выбор количества заказываемых материалов. Например, для одноэтажного дома потребуется больше кровельного материала, чем для двухэтажного. В-четвертых, наличие потолочного звукоизоляционного покрытия.

Что можно сказать о безопасности если в семье есть маленькие дети или пожилые люди? То одноэтажный более безопаснее двухэтажного из-за отсутствия лестницы. Ещё можно сказать о лестнице, что она занимает полезную площадь и стоит денег.

В заключение могу сказать, что выбор количества этажей в будущем доме должен зависеть от человека: от его вкусов и предпочтений. Но стоит подумать об этом серьёзном решении, ни один и не два раза ведь нам придется в нём жить.

Список литературы

1. Тихий дом. Шумо- и звукоизоляция жилищ (Роман Яковлев).
2. Инженерные оборудование индивидуального дома. (А.С. Шварцман (Г.Р. Рабинович).
3. Лестницы- дизайн и технологии (Йожеф Косо).
4. 1000 и 1 совет по строительству дачного домика (А. Шилина).

УДК 692.4:721

Сарынин Д.В.
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 8-э класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
доцент Бородов В.Е., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

«ПАРУСА» УСПЕХА ВОЛГАТЕХА

Рассматривается задача проектирования и строительства легких конструкций над зданием главного корпуса Волгатеха и площади Ленина в г. Йошкар-Оле.

Целью работы является разработка эскиз-идеи, реализация которой позволит создать условия для проведения массовых мероприятий на главной площади города: День встречи выпускников Волгатеха, концерты, ярмарки и праздники, посвященные различным памятным датам.

Основной проблемой различных действий на главной площади города являются природные явления, которые вносят свою корректировку в проведение запланированных мероприятий. Проведение данных мероприятий занимает большое количество людских ресурсов, времени и средств. Порою, волнения, ожидания, репетиции и подготовка бывают омрачены жаркой погодой или небольшим дождем, которые сводят к нулю весь подготовительный цикл. Отсутствие защитных конструкций отрицательно влияет на массовость и посещаемость данных мероприятий со стороны жителей и гостей города. Целью работы является комплексный подход к процессу проектирования с выявлением возможности дальнейшего использования быстровозводимых, легких и недорогих в эксплуатации ограждающих конструкций для определенных целей – проведение массовых мероприятий, изменения внешнего облика центра столицы и укрепления статуса Волгатеха, как главного флагмана Республики Марий Эл. Итогом является создание объемной модели макета площади Ленина в масштабе 1:500 [3].

Данное предложение позволит оценить возможность выполнения поставленной задачи.

Работа по предложению эскиза-идеи легких конструкций позволит:

- по-новому взглянуть на вопросы создание городского пространства из легковозводимых, недорогих конструкций;
- обыграть художественное, пространственное, объемное и конструктивное решение главного корпуса Волгатеха и территории возле него;
- организовать массовые мероприятия в центре столицы.

Данное исследование позволит создать новый яркий образ технологического учебного заведения, рационально и практично использующего пространство, конструкции и формы для жителей и гостей Республики Марий Эл.

Список литературы

1. Кирсанов Н.М. Висячие и вантовые конструкции: учебное пособие для вузов. — Москва: Стройиздат, 1981.— 158. с.

2. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции. – Москва: АСВ, 2003. – 112 с.

3. Макетирование и моделирование в проектировании: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 270114.65 «Про-

ектирование зданий» / сост. В. Е. Бородов. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2011. - 89 с.

4. Портал о временной инфраструктуре // Типы тентовых конструкций. URL: http://rutent.ru/poleznaja_informatzija (дата обращения 11.01.17).

УДК 691.32

Эльдыкова В.Н.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 10 «Е» класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
аспирант Лешканов А.Ю., ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СВОЙСТВ ИСКУССТВЕННОГО КАМНЯ – БЕТОНА

В настоящее время увидеть бетон, состоящий исключительно из традиционных компонентов (цемент, крупный и мелкий заполнитель, вода) практически невозможно. Развитие строительного дела прочно связано и с развитием бетона. Состав бетона подвергается изменениям в связи с требованиями потребителей, с развитием инженерной мысли.

Бетон в строительном деле применялся с древних времен. Первые упоминания о нём приписывают к 5600 г. до н.э., бетон широко использовался в устройстве инженерных сооружений в Древнем Риме и Египте. Однако состав бетона, технология его получения, укладки были совсем иными в сравнении с современной бетонной структурой, которая совершенствовалась в течение многих тысячелетий. Так, ещё в Древнем Риме стали обращать внимание на качество заполнителей бетона. В качестве вяжущих в древнем мире использовались пуццолана, гипс, а позднее и воздушная известь [1].

Значительный шаг в развитии состава бетона связано с изобретением цемента, полученного в 1796 году английским ученым Джеймсом Паркером, обжигая глину с известняком в определенном соотношении при температуре 1400-1500ºС [2].

В современное время, начиная с середины XX века, в технологию бетона было внедрено множество инноваций. Огромным скачком в области бетоноведения стало применение химических добавок в бетонных смесях. Среди таких модифицирующих составов выделяют структурирующие, пластифицирующие, поро- и газообразующие, регулирующие

скорость твердения, а также комплексные модификаторы полифункционального действия [3].

Применение химических добавок в бетонных смесях позволяет решить вопросы, связанные с обеспечением заданных свойств и ресурсосбережением. Стало возможным регулирование составов, структуры и свойств бетона с учетом технологии, климата и условий эксплуатации. Бетоны нового поколения, приготовленные с химическими модификаторами, характеризуются высокой прочностью, водонепроницаемостью, морозостойкостью, отличной коррозионной стойкостью, снижению затрат при использовании. К примеру, благодаря высокой подвижности и самоуплотняющейся способности бетонов, модифицированных пластификаторами, значительно снижаются затраты на укладку и твердение, что ведет к снижению их себестоимости [3]. Также в нынешних бетонах широко используются эффективные минеральные добавки, способствующие улучшению их технологических свойств и экономии цемента (микрокремнезем, доменные гранулированные шлаки, золу-унос) [4].

В технологии современных бетонов всё чаще применяются различные армирующие полимерные фиброволокна, обеспечивающие высокие прочностные и эксплуатационные характеристики бетонов такие как устойчивость к образованию трещин долговечность [5].

Таким образом, можно подытожить, что состав бетона менялся с улучшением технологий заполнителей бетона, с изобретением цемента, введением в бетон химических, минеральных и полимерных добавок. Стоит отметить, что состав бетона совершенствуется и в наши дни.

Список литературы

1. Рецепты римского бетона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://betony.ru/istoriya-betona/recepty-rimskogo-betona.php (дата обращения: 11.02.2017).

2. Цемент, бетон и ЖБИ – эволюция материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avtobeton.ru/jbi_istoriya.html (дата обращения: 11.02.2017).

3. Изотов В.С. Химические добавки для модификации бетона. – М.: Изд. Палеотип, 2006. – 244 с.

4. Кононова О.В., Анисимов С.Н., Смирнов А.О., Лешканов А.Ю. Эффективность применения доменного гранулированного шлака в бетонах с добавкой на основе поликарбоксилатного эфира // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 6-2. – С. 259-263; URL: https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36017 (дата обращения: 13.02.2017)

5. Фиброволокно: свойства и применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.beton-area.com/fibrovolokno-svoystva-primenenie.html (дата обращения: 11.02.2017).

УДК 72.01

Юнушкина А.А.
Экономико-правовая гимназия, 11 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
доцент Орлова Н.А., ФГБУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

РОЛЬ АРХИТЕКТУРЫ В ФОРМИРОВАНИЯ СОЗНАНИЯ ОБЩЕСТВА

Архитектура – (лат. architectura - от греч. architekthon – строитель) художественно-образная организация пространства на основе строительных конструкций.

Актуальность: исследование объектов, которые появились в нашем городе и как они формируют общественное сознание.

Цель работы: исследовать роль архитектуры нашего города в формирования сознания общества.

Объект исследования: архитектура в обществе.

Архитектура, формирует пространственную среду для жизни и деятельности людей. Отдельные здания и их ансамбли, площади и проспекты, парки и стадионы, – их красота способна вызывать у зрителей определенные чувства и настроения. Архитектурное окружение служит частью динамического целого. Оно влияет на человека в немалой степени и бессознательно, независимо от его желания. «Среда, организованная архитектурой, ненавязчиво, но постоянно воздействует на эмоции, сознание и поведение человека».

Общественное сознание – это совокупность общественных идей, знаний, целей, ценностей и т.п., выраженная в естественном или искусственных языках, или объектах культуры, которая отражает в сущности и само состояние конкретного общества.

Архитектура формирует сознание человека, как и все, что его окружает. Одной из первых задач, поставленных перед советскими архитекторами, было создание нового силуэта города, планировалось «взорвать пространство» динамикой абстрактных форм.

В литературе архитекторов того времени прямо не говорится о конструктивизме, как об одном из средств деструктивного воздействия на сознание и подсознание человека, но признаётся, что, если человека заставить смотреть на неблаговидные и асимметричные структуры, которые обусловят в нём низменные чувства, тогда он будет склонен к аналогичным поступкам.

Серость в архитектуре порождает серость в мышлении и личностных качествах. Буйство красок и разнообразие форм, дарящие эстетическое наслаждение рождают творческое и оригинальное мышление, неповторимую личность.

Если раньше в нашем городе объекты архитектуры в основном представляли собой однообразные сооружения, то в настоящее время новая архитектура позволила разнообразить облик города.

Исследовав архитектуру, можно оценить нравственные приоритеты, экономическое благосостояние общества, а также движения в целом – в направлении развития или деградации.

В столице Республики Марий Эл, городе Йошкар-Оле в последние годы наблюдается активное строительство.

Визитной карточкой нашей современной столицы является Воскресенская набережная и набережная Брюгге. Последняя выполнена в стиле фламандской архитектуры, а если быть точнее, позаимствована у архитекторов бельгийского города Брюгге, по праву считающимся «Северной Венецией».

С набережной открывается прекрасный панорамный вид на центральную часть города, фасад которого композиционно отстроен в готическом и венецианском стиле. Четыре пешеходных моста, соединяющие две части города, делают прогулку по набережной живописной и насыщенной.

На Патриаршей площади расположен театр кукол, на создание которого авторов вдохновил замок Нойшванштайн в Баварии. По соседству с ним комплекс «12 апостолов», копия Палаццо Пубблико в Сиене.

Одной из главных достопримечательностей города является площадь имени Оболенского-Ноготкова, которую буквально можно назвать уголком Венеции в Йошкар-Оле. Архитектурной доминантой площади является Национальная художественная галерея – республиканский аналог дворца Дожей в Венеции.

Уголок псевдорусского стиля в Йошкар-Оле находится на площади Республики и Пресвятой Девы Марии, где расположены Собор Благовещения Пресвятой Богородицы и Благовещенская башня, напоминающая Спасскую башню московского Кремля.

Наш город понемногу превращается в центр средневекового города, но при этом современного. Так же многочисленные, красивые фонтаны радуют своей красотой население города.

В нашем городе стали открываться многочисленные выставки и музеи, происходить культурные и спортивные мероприятия. Все это благоприятно сказывается на настроении нашего общества, положительно

влияет на его сознание, на личностные качества, а они в свою очередь на продуктивность повседневной и трудовой деятельности.

Вывод: архитектура способна создать определённое эмоциональное состояние, что оказывает воздействие на человеческое сознание и формирует соответствующий тип социального поведения. Следовательно, архитектура является инструментом формирования духовно-нравственного облика человека и общественного сознания.

Я считаю, что в нашем городе все люди развивают в себе неповторимую личность, благодаря в том числе нашей архитектуре!

Список литературы

1. Архитектура Всемирная история архитектуры и стилей/И.В. Блохина. – Москва: Издательство АСТ, 2016.

2. Илиади А.Н. Архитектура как универсальная форма человеческой деятельности / Книга об архитектуре. М. 1973. С. 135.

3. Черноушек М. Психология жизненной среды

4. Архипов В.В. Площадь воскресения России. Большое яблоко http://arhipovvv.narod.ru/04_Obraz_mira_Bolchoe_yabloko.html

7. ПРОЕКТЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ОБОРОНОСПОСОБНОСТИ ГОСУДАРСТВА

УДК 535.374

Бессонов Д.К.
МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 9 класс,
Научные руководители:
преподаватель Липатова Н.И., МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ, ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ОТ ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Актуальность темы: Лазер является одним из наиболее интересных научно-технических достижений XX века. Создание лазеров привело ко второму рождению научной и технической оптики и развитию совершенно новых отраслей промышленности.

Область исследования: физика лазеров и лазерные технологии.

Предмет исследования: основы проектирования и конструирования лазерных установок.

Цель работы: исследовать основы лазерной техники, физические принципы, определяющие работу лазеров и характеристики лазерного излучения, конструктивные особенности проектирования лазеров; освоить основы проектирования и конструирования лазерных установок.

Задачи работы:

1. Изучить теоретические основы физики лазеров.
2. Изучить классификацию лазеров и области их применения.
3. Спроектировать, сконструировать и собрать лазерную установку с использованием доступных материалов в нескольких конфигурациях; исследовать зависимость выходных параметров установки от её геометрических и физико-химических характеристик.

Метод исследования: анализ первоисточников, применение полученных в результате проведенного исследования знаний на практике при проектировании и конструировании лазерных установок.

В работе проводится исследование теоретических основ физики лазеров, их разновидностей и конструктивных особенностей. В практиче-

ской части работы осуществляется проектирование и конструирование лазерной установки на основе N_2-лазера полосковой системы в различных вариантах с использованием доступных бытовых и строительных материалов.

В результате проведенной работы изучены основы лазерных технологий и приобретен опыт проектирования и конструирования простейших лазерных установок с использованием технических узлов оргтехники, радиодеталей, бытовых и строительных материалов.

Оригинальность данной работы заключается в том, что в ней обобщен материал из различных источников информации о лазерах, что особенно актуально в связи с отсутствием в достаточном объеме и разнообразии научной и научно-популярной литературы о лазерах, сконструированы несколько простых лазерных установок, наглядно демонстрирующих основы лазерных технологий и использующих доступные для любого человека материалы.

Список литературы

1. Samuel M.Goldwasser. Sam's Laser FAQ. Практическое руководство по лазерам для экспериментаторов и любителей, http://laserfaq.ru.
2. Лазерный портал. Интернет-ресурс. Научные материалы о лазерах, оптике, спектроскопии и лазерной технике, новости из мира лазеров и современных оптических технологий, http://laser-portal.ru.
3. Laser-kids. Интернет-ресурс о самодельных лазерах и сопутствующих устройствах, http://laserkids. sourceforge.net.
4. Laser-fest. Интернет-ресурс Американского физического общества (Laser Fest Project Of American Physical Society), http://www.laserfest.org.
5. Lasers.org.ru. Первый Российский сайт о лазерах и лазерных указках, http://lasers.org.ru.
6. В. Айрапетян, О.Ушаков. Физика лазеров: учебное пособие. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 134 с.
7. Л.Тарасов. Четырнадцать лекций о лазерах. М.: Книжный дом «Либроком», 2011. – 176 с.
8. А.Левин. Квантовый светоч: История одного из самых важных изобретений XX века - лазера. Журнал «Популярная механика», №44, июнь 2006.
9. А.Борейшо. Лазеры: Устройство и действие. Учебное пособие. СПб: Мех.ин-т, 1992, 215 с.
10. В.Бруннер. Справочник по лазерной технике: Энергоатомиздат, 1991. — 544 с: ил.
11. О.Звелто. Принципы лазеров. – М.: Мир, 1990. – 560 с.
12. С.Транковский. Книга о лазерах. М.: Детская литература, 1988. - 112с.
13. Л.Тарасов. Лазеры: действительность и надежды. Библиотечка «Квант», вып.42. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 176 с.

14. Ф.Качмарек. Введение в физику лазеров. М.: Мир, 1980. – 540 с.

УДК 539.376

Ермаков Р.В.
ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»,
группа Вс-31, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Адамова Л.И., ГБОУ СПО РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж», г. Йошкар-Ола,
преподаватель Сушенцов Р.А. ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

ПЕРЕДАТЧИК СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ

Рассматривается задача работы передатчиков сложных сигналов. Полезная модель относится к радиоизмерительной технике и может быть использована в качестве эталонного генератора сложных радиосигналов для проверки устройств анализа параметров сложных сигналов в широкополосных системах связи, пеленгации и пассивной радиолокации. Технический результат, достигаемый при осуществлении предполагаемой полезной модели, заключается в расширении диапазона рабочих частот при формировании сложных сигналов. Передатчик сложных сигналов, содержит первый и второй генераторы частотно-модулированных сигналов, первый и второй смесители, первый и второй фильтры, первый гетеродин, причем первый генератор частотно-модулированных сигналов и первый гетеродин соединены со входами первого смесителя, выход которого через первый фильтр с первым входом второго смесителя, соединенного выходом со входом второго фильтра, а вторым гетеродинным входом - с выходом второго генератора частотно-модулированных сигналов. В него дополнительно введены десять фильтров, два смесителя, три гетеродина, одиннадцать усилителей, одиннадцать антенн и блок управления, при этом выход первого смесителя соединен соответственно через третий фильтр и первый усилитель с первой антенной, через четвертый фильтр и второй усилитель со второй антенной, через пятый фильтр и третий усилитель с третьей антенной, выход второго смесителя соединен соответственно через шестой фильтр и четвертый усилитель с четвертой антенной, через седьмой фильтр и пятый усилитель с пятой антенной, через восьмой фильтр с объединенным входом седьмого усилителя и первым входом четвер-

того смесителя и седьмой усилитель с седьмой антенной, выход второго фильтра соединен соответственно через шестой усилитель с шестой антенной, а также с первым входом третьего смесителя, выход которого соединен соответственно через девятый фильтр и восьмой усилитель с восьмой антенной, через десятый фильтр и девятый усилитель с девятой антенной, через одиннадцатый фильтр и десятый усилитель с десятой антенной, выход четвертого гетеродина соединен со вторым входом четвертого смесителя, выход которого через двенадцатый фильтр и одиннадцатый усилитель соединен с одиннадцатой антенной, выход третьего гетеродина подключен ко второму опорному входу третьего смесителя, выход второго гетеродина подключен к третьему опорному входу второго смесителя, отдельные выходы блока управления соединены с соответствующими управляющими входами всех гетеродинов, усилителей и генераторов частотно-модулированных сигналов.

УДК 674.4

Колесников К.И.
МБОУ «Олорская СОШ», 11 класс, д. Олоры
Научный руководитель:
преподаватель Ямаев А.И., МБОУ «Олорская СОШ», д. Олоры
Республика Марий Эл

ЛОЖЕ ДЛЯ МР-512 «МУРКА»

«Воздушка» - многие, наверное, стреляли в тире из нее. Но не многие задумывались о комфорте стрельбы и приспособлении оптического прицела к винтовке. При стрельбе из пружинно поршневой пневматической винтовки МР-512 с оптическим прицелом может возникнуть проблема, связанная с линией прицеливания. Данная проблема появляется из-за того, что линия прицеливания слишком высока относительно приклада, она должна составлять 6-8 см, а в заводском ложе 10 см.

Отсюда следует, что заводское пластиковое ложе может быть некомфортно при стрельбе; не лежит на руке, баланс ближе к муфте, а должно быть ближе к спусковому крючку.

Цель данного проекта: совместить приклад от ВСС и цевье для удобной стрельбы с оптическим прицелом, изучить основы ложестроения с учетом эргономических требований, найти его отличительные

особенности, совершенствовать знания и умения, полученные на уроках «технологии» и применять их при выполнении практических задач.

Для достижения цели я поставил следующие задачи:

- Изучить варианты лож для МР-512, технологию изготовления подобных изделий.
- Изучить историю ложестроения.
- Обосновать и составить план изготовления данного изделия.
- Изготовить проект с соблюдением технологических норм и правил безопасности труда.

Данное изделие имеет практическую значимость и может быть внедрено в производство на заводе «Байкал», оно может заинтересовать любителей пневматики.

УДК 539.376

Кудрявцева А.К., Васильева Е.С., Орлов А.А.
ВК «Политехник» ФГБОУ ВО «ПГТУ», группа КС-41, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Морохин Д.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ГЕКСАПОДА

Робототехника является одной из наиболее развивающихся областей современной науки и техники. По способу передвижения роботы могут быть на колесной, гусеничной или шагающей платформах.

Преимущества использования шагающих роботов обусловлена быстрым ростом аудитории мобильных роботов. Однако по определенным причинам шагающие роботы не получили пока в реальной жизни большого распространения. К таким причинам можно отнести энергозатраты, трудности связанные с написанием алгоритма движения и с созданием эффективной, устойчивой конструкции платформы.

В ходе работы был проведен аналитический обзор современных гексаподов. Наиболее известным являются роботы инженерной компании Boston Dynamics BigDog. Роботы на шагающих платформах могут быть использованы для проверки биологических теорий о локомоции (передвижении) животного или насекомого, управления двигателем, нейробиологии и биомеханики и разработке систем управления.

В этой работе рассматривается задача управления роботом с шагающим видом движения. Исследуются вопросы построения модели шагающего робота с восемнадцатью сервоприводами, микроконтроллером и управление данным роботом с тремя степенями свободы – 3dof (3 dimensions of freedom).

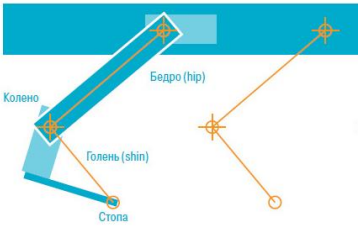


Рис.1 Схема конечности

Изучаются основы программирования микроконтроллеров для робототехнических систем.

Методом исследования является анализ первоисточников, научный эксперимент, использование элементов теории управления. Для проведения исследований будет собран макет робота с шестью шагающими ногами и восемнадцатью сервоприводами. Управление этими ногами осуществляется контроллером Arduino и платой расширения Multiservo Shield. Программа управления движением написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

В данный момент разрабатывается алгоритм управления реальным шестиногим роботом на поверхности. В качестве направлений дальнейших исследований можно отметить:

- автоматизацию системы;
- добавление в модель манипулятора;
- дополнение модели системой позиционирования

Список литературы

1. Robot locomotion [Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Robot_locomotion, свободный] 01.02.2016 г.
2. Hexapod (robotics) [Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Hexapod_(robotics), свободный] 01.02.2016 г.

УДК 62-822

Ласточкин К.Д.
МБОУ «СОШ № 19», 7 «а» класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Ласточкин Д.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПРОСТРАНСТВЕННО-ПРИВОДНОЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ НУЖД ОПК

Для приведения в действие технологического оборудования (ТО) предлагается использовать два гидроцилиндра, которые расположены под углом друг к другу, их штоки сведены вместе и соединены со стойкой ТО. Гидроцилиндры являются единственным средством движения ТО как в продольной, так и в поперечной плоскостях относительно верхней точки подвеса. Цилиндры вместе с участком стойки ТО образуют пространственный приводной механизм в виде треугольной пирамиды с двумя гидроцилиндрами в качестве ведущих звеньев.

Для определения технических характеристик ППМ была построена его зона действия. Зона действия ППМ – часть рабочего объема, в котором при работе перемещается нижняя точка ППМ относительно точки подвеса. Построение зоны действия ППМ позволила определить границу отклонений стойки ППМ, что является важной эксплуатационной характеристикой такой системы. Процесс построения зоны действия ППМ позволил, варьируя значениями высоты подвеса ППМ, точками приложения сил и углами расхождения гидроцилиндров, подобрать оптимальные их значения, при которых зона действия ППМ максимальна была приближена к форме сферы, а также выявить зависимости этих значений друг от друга.

Список литературы

1. Ласточкин, Д.М. Исследование нагруженности пространственно-приводного механизма захватно-срезающего устройства / Д.М. Ласточкин, Е.М. Онучин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №91. С. 731-741.

УДК 53

Лукиянов А.В.
МОУ «Звениговский лицей», 11 класс, г. Звенигово
Научный руководитель:
учитель физики I квалификационной категории Яркеев А.Я.,
МОУ «Звениговский лицей», г. Звенигово
Республика Марий Эл

БЕСПРОВОДНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Актуальность работы: Во многих случаях не представляется удобной или возможной передача электрической энергии с помощью обычного подключения к источнику тока через электрические соединительные провода или кабель. К примеру, здорово было бы осуществлять подзарядку аккумуляторов переносных приборов (ноутбуков, смартфонов и т.д.) путём беспроводной передачи электроэнергии. В настоящее время широко применяются различные способы беспроводной передачи электрической энергии. Область их применения расширяется «не по дням, а по часам». Причём не только в науке и технике, но и в быту. Поэтому, на наш взгляд, каждый грамотный человек должен иметь представление о принципах действия тех или иных устройств.

Цель работы: изучить способы передачи электроэнергии на расстоянии и самому построить действующую модель машины для реализации этой идеи.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- найти и изучить информацию о беспроводных способах передачи электричества;
- обобщить и систематизировать изученный материал;
- изучить принципы работы машины по передаче электрической энергии на расстоянии - «Качера Бровина», её устройство, характеристики и возможность применения;
- построить и испытать действующую модель «Качера Бровина», провести опыты с его применением.

Методы исследования:

- изучение различных источников (фонды библиотек, энциклопедии), включая ресурсы сети Интернет;
- сборка действующей модели устройства, его настройка и испытание;

- проведение различных экспериментов;
- обобщение и анализ результатов экспериментов.

Предмет исследования: электромагнитное поле.

Объект исследования: способы передачи электрической энергии на расстоянии без проводов.

В процессе исследования на мы были выявлены несколько способов передачи электроэнергии на расстоянии без проводов, а именно:

- с применением явления электромагнитной индукции;
- с применением электростатической индукции;
- с применением микроволнового излучения;
- лазерный способ;
- с применением электропроводности.

Все эти способы нами были изучены и проанализированы. Мы узнали преимущества и недостатки всех методов, их области применения. Кроме того собрали, настроили и испытали в условиях школьной лаборатории действующую модель качера Бровина и провели некоторые опыты.

В заключение отметим, что беспроводной способ передачи электроэнергии уже находит практическое применение. К примеру, используется для подзарядки на расстоянии аккумуляторов ноутбуков и смартфонов, но пока в ограниченном объёме. Такой же метод в принципе можно использовать для подзарядки аккумуляторов электромобилей. В целом, область применения метода беспроводной передачи электроэнергии постоянно расширяется. В условиях жёсткой конкуренции многие компании, производящие электронные устройства, стараются использовать его в своих технических разработках.

Мы полагаем, что в дальнейшем создание устройств, позволяющих передавать электроэнергию на большие расстояния, значительно облегчит жизнь человечеству. Нам представляется, что различные летательные аппараты, человекоподобные роботы, бытовая техника и т.д. будут работать без проводов.

Список литературы

1. Ржонсницкий Б. Н. Никола Тесла. Жизнь замечательных людей. Серия биографий. Выпуск 12.
2. Никола Тесла. Статьи. Агни, 2008 г.
3. Марк Сейфер. Никола Тесла. Повелитель вселенной.
4. http://electrik.info/
: https://ru.wiki2.org/

УДК 004.896

Мальков Д.С., Мошкин П.П.
МБОУ «СОШ № 7», 8-м класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
студент ФИиВТ Подоплелов Д.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФРАКРАСНОГО ДАЛЬНОМЕРА

Рассматривается задача определения местоположения объекта в ограниченном пространстве, используя инфракрасный дальномер SN02YK, серводвигатель и LCD-дисплей.

Рис. 1. Дальномер SN02YK

Исследуются вопросы подключения и использования аналогового дальномера и снятия с него показаний, серводвигателя, а также LCD дисплея. Изучаются основы программирования микроконтроллеров.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований все устройства были подключены к контроллеру Arduino Uno. Положением дальномера управлял серводвигатель. Вывод данных осуществлялся через LCD дисплей. Программа измерения расстояния и вывода показаний дальномеров написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

Для проведения эксперимента была разработана экспериментальная установка, состоящая из дальномера установленного на сервопривод и замкнутого пространства размером 50x55см. Датчик устанавливался в углу установки, а затем перемещался в заранее размеченной координатной плоскости с шагом 5см вдоль осей X и Y.

В результате были выявлены особенности измерения датчика при приближении и удалении от стенок экспериментальной установки, его недостатки и достоинства, особенности измерения в разных условиях освещенности. Построены статистические таблицы сравнения фактических значений расстояния до преграды и показаний датчиков, приведены графики.

УДК 621.48

Мокеев К.А.
МОУ «Конганурская СОШ», 11 класс, д. Б. Тумьюмучаш
Научные руководители:
доц. каф. ЭП Медяков А.А., ст. преп. каф. ЭП Свечников В.Н.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ВАРИАНТ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ НЕСТАНДАРТНОЙ ТУРБИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В настоящее время наблюдается обострение ситуации в области энергетической безопасности, основой которой является стабильное и надежное снабжение энергией потребителя. При этом важным аспектом стабильного и надежного энергоснабжения является реализация у потребителя возможностей энергосбережения. В связи с этим разработка и внедрение новых высокоэффективных источников электрической энергии является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение.

Перспективным техническим решением в области энергосбережения являются генерирующие комплексы на базе тепловыз ORC-турбин (органический цикл Ренкина). Отличительной особенностью данных турбин является высоко-эффективное преобразование низкопотенциального тепла в электро-энергию. Принцип действия ORC турбины похож на работу стандартной паровой турбины, за исключением того, что рабочим телом является органическая низкокипящая жидкость, которая позволяет системе эффективно работать на низкотемпературных источниках тепла для производства электричества в широком диапазоне выходной мощности.

В рамках принципиальной 3D модели разрабатываемой установки (рис. 1) реализуется органический цикл Ренкина. Котел нагревает фреон до состояния пара, пар поступает на рабочие лопатки турбины 1, застав-

ляя их вращаться. Затем пар с турбины 1 поступает в промежуточный теплообменник, в котором отдает тепло второму рабочему телу, поступающему на турбину 2. Отработанный фреон конденсируется в конденсаторе, и цикл повторяется снова.

К преимуществам ORC-турбин относятся простота в обслуживании; высокая надежность, относительная дешевизна и короткие сроки внедрения, блочно-комплектное исполнение, отсутствие необходимости специальных фундаментов и капитальных строений, работа в автоматическом режиме без присутствия оператора, низкий диапазон температур источника тепловой энергии - от 80 до 120 ºС.

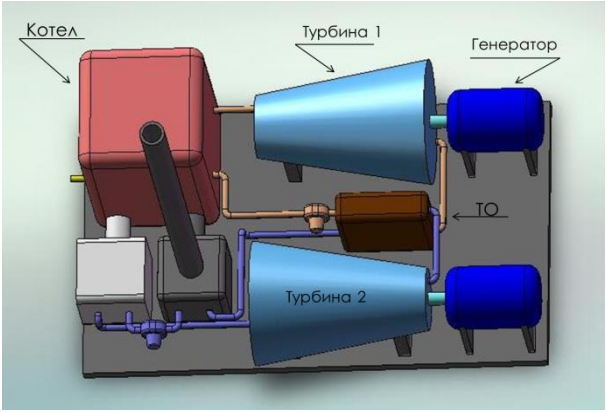


Рис. 1. 3D модель каскадной ORC-установки

Таким образом, использование каскадной ORC-установки позволит повысить энергетическую эффективность автономного энергоснабжения, повысить надежность работы турбинных установок, обеспечить энергетическую безопасность населения, получить востребованность на рынке продукта.

Список литературы

1. Тепловой электрогенератор CAPSTONE WHG50 и WHG125. Органический цикл Ренкина (ORC) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.bpcenergy.ru/oborudovanie/orc-turbiny. – 24.03.14

2. ОАО, Турбина" [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.skb-turbina.com/

3. «Комплексные энергетические решения» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.magol.com/tehnologii/orc-turbiny

УДК 681.3.068

Селиваева А.Д., Скопин Е.Д.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9м класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Протасова Т.А.,
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАЛЬНОМЕР НА БАЗЕ HC-SR04 И ARDUINO

Цель работы: собрать схему, изучить и проверить на практике скеч, позволяющий создать ультразвуковой дальномер на базе HC-SR04 и Arduino.

Описание принципа работы ультразвукового дальномера HC-SR04 можно разделить на следующие части.

На вход Trig подаётся импульс длительностью 10 микросекунд. Для дальномера это команда начать измерение расстояния перед ним.

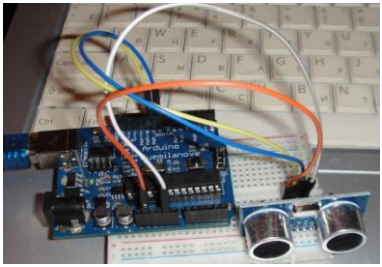


Рис. 1. Ультразвуковой дальномер

Устройство генерирует 8 ультразвуковых импульсов с частотой 40 кГц через выходной сенсор T.

Звуковая волна отражается от препятствия и попадает на принимающий сенсор R.

На выходе Echo формируется импульс, длительность которого прямо пропорциональна измеренному расстоянию.

На стороне управляющего контроллера переводим длительность импульса Echo в расстояние.

Фрагмент скетча:

```
#define Trig 9
#define Echo 8
#define ledPin 13
void setup()
{
  pinMode(Trig, OUTPUT); //инициируем как выход
  pinMode(Echo, INPUT); //инициируем как вход
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  …..
```

Вывод: практическое значение данной работы. Выполнив данную работу, ознакомились с платами Arduino, освоили программный интерфейс компьютер - микроконтроллер, научились загружать скетч в микроконтроллер. Собрали схему ультразвукового дальномера, изучили и проверили на практике скеч, позволяющий создать прибор для измерения расстояния. Исследовали отражение УЗ от предметов под разными углами падения и отражения.

Список литературы

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 621.396.96

Уразаева П.С.
МОУ «Лицей №11 им. Т.И. Александровой», 8э класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.э.н., профессор Бородин А.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ КВАЗИЗАГОРИЗОНТНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ РАДИОЛОКАЦИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрим причины ограничения дальности систем классической радиолокации, см. рис. 1. Пусть радиолокационная станция (РЛС) расположена в точке A. Антенна РЛС расположена на высоте h. Предположим, далее, что Земля представляет из себя идеальный шар с радиусом $r = 6371$ км. Пользуясь данным предположением можно записать

$$\left(r+h\right)\cos\alpha = r \quad \Rightarrow \quad \cos\alpha = \frac{r}{r+h},\ \alpha \in \left(0,\ \pi/2\right) \quad \Rightarrow \quad \alpha = \arccos\frac{r}{r+h},$$

и, таким образом, длина дуги до горизонта определится соотношением

$$l = \left| AB \right| = \alpha r = r\ \arccos\frac{r}{r+h}.$$

Результаты оценки дальности радиолокации l при различных высотах расположения антенны приведены в таблице 1.

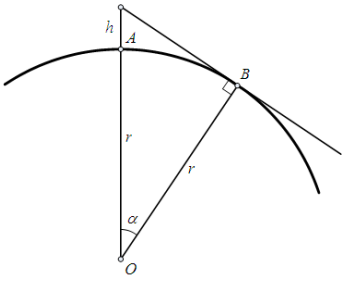


Рис. 1. Оценка длины дуги до горизонта

Таблица 1

Расстояние до горизонта и подлетное время крылатой ракеты Boeing X-51 от горизонта в зависимости от высоты размещения антенны

h, м	l, км	τ, с
10	11.3	6 … 10
100	35.7	20 … 40
1000	112.9	60 … 120
5000	252.3	120 … 240

В таблице 1 в третьем столбце приведена оценка подлетного времени перспективной крылатой ракеты Boeing X-51 Waverider, разрабатываемой в США и способной развить скорость до 6 … 7 М [1]. Приведенные цифры показывают практическую неуязвимость ракеты X-51 при использовании РЛС наземного базирования. Для раннего обнаружения запуска баллистических ракет с 60-х годов прошлого столетия ведутся работы по созданию систем загоризонтной радиолокации (ЗГРЛС) [2]. Однако на этом пути возникает множество проблем: гигантские мощности передатчиков и размеры антенн, низкая точность и нестабильность локализации целей, и т. д., и т. п.

В рамках данной работы предлагается подход к созданию принципиально новой системы радиолокации на основе синтеза всех названных технологий. Так на БПЛА можно разместить ФАР в виде двух полусфер, обеспечивающих излучение и прием сигнала в любом направлении соответственно в двух полупространствах условно разделенных плоскостью БПЛА. Направленная передача и прием широкополосного СВЧ сигнала осуществляется на основе сочетания технологий ФАР и SDR. Требования к мощности передатчика можно снизить, одновременно повысив точность локализации цели, за счет использования псевдо-

случайного зондирующего сигнала, порождаемого криптографически стойким датчиком псевдослучайных чисел со сверхдлинным периодом, и корреляционного дискриминатора принимаемого сигнала. При этом РЛС изначально рассматривается как распределенная, состоящая из множества скоординированных независимых БПЛА, излучающих зондирующий сигнал по псевдослучайному расписанию, в то время как отклик от этого сигнала пытаются принять все участники дивизиона БПЛА. При наличии синхронизации времени на БПЛА возможна локализация цели в криволинейном многограннике, являющимся пересечением эллипсоидальных слоев, толщина которых определяется в основном точностью синхронизации времени. Каждый такой слой формируется двумя софокусными эллипсоидами вращения (вокруг главной оси), в одном из фокусов которых находится передающий БПЛА, а в другом – принимающий зондирующий сигнал, переданный первым. Упрощенная модель локализации цели приведена на рис. 2. На рисунке приведен случай, когда цель X, передающие БПЛА P_1 и P_3, а также принимающий борт P_2 расположены в одной плоскости. В этой ситуации вместо эллипсоидов можно рассмотреть их сечения этой плоскостью – эллипсы. Соответственно областью локализации X является криволинейный четырехугольник $X_1 X_2 X_3 X_4$.

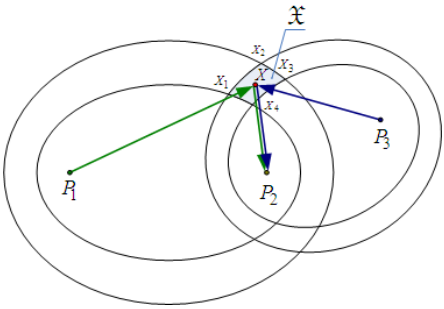


Рис. 2. Плоская модель локализация цели

Чем меньше область X, тем точнее целеуказание. Размер этой области тем меньше, чем точнее синхронизация времени БПЛА. На современном уровне развития технологий относительно легко может быть достигнута точность синхронизации 10 нс [3]. Это соответствует минимальной протяженности области X в 3 м, что является неплохим результатом.

Предложенный способ радиолокации в принципе не является загоризонтным. Однако, большой дивизион БПЛА, базирующийся на большой площади, на высоте в несколько километров, для координатора, расположенного в точке *A* на рис. 1, будет обеспечивать как бы загоризонтную радиолокацию, чем объясняется термин «квазизагоризонтная».

Список литературы

1. Boeing X-51 // Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Boeing_X-51. Дата обращения: 10.02.2017.

2. Основы загоризонтной радиолокации / В. А. Алебастров, Э. Ш. Гойхман, И. М. Заморин и др.; Под ред. А. А. Колосова. – М.: Радио и связь, 1984. – 256 с.

3. Грязин, Н. Л. Совокупная стоимость владения как критерий оптимальности архитектуры службы дистрибуции точного времени в системах SDR-связи на базе оборудования компании Symmetricom / Н. Л. Грязин, А. В. Бородин // Информационные технологии в экономике, образовании и бизнесе: материалы V международной научно-практической конференции (23 декабря 2013 г.). – Саратов: Издательство ЦПМ «Академия Бизнеса», 2013. – С. 39–41.

УДК 674.4

Черепанов А.Д.
МОУ «СОШ №6», 6Б класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
доцент каф. ДОП Демитрова И.П.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

ДРЕВЕСИНА ДЛЯ ОРУЖЕЙНЫХ ПРИКЛАДОВ

Деревянные приклады как лет двести назад, так и сейчас остаются самыми популярными. Кажется, что новые полимерные материалы достигли невиданных высот по своим качествам, имея на вооружении космические и нанотехнологии. Но до сих пор дерево для изготовления приклада ружья применяется как у дешёвых, так и у самых престижных моделей. Конечно, есть и другие материалы. Однако преимуществ у деревянного приклада слишком много, чтобы от него отказываться.

Целью данной работы является анализ характеристик древесины разных древесных пород используемых для производства деревянных деталей прикладов, а так же анализ причин их поломок.

Деревянный приклад лёгкий, благодаря низкой теплопроводности не нагревается даже после длительной стрельбы, по себестоимости он не очень дорогой, легко обрабатывается и ремонтируется, не деформирует-

ся от жары и холода, благодаря уникальной структуре древесины красив и престижен. Явный недостаток деревянного приклада – низкая устойчивость к механическим повреждениям.

Самая лучшая древесина для изготовления приклада – это, безусловно, древесина ореха. Приклады из ореха обладают идеальным сочетанием жёсткости и лёгкости. Структура дерева позволяет выдержать без разрушения огромное количество выстрелов и соответственно отдач. К тому же фактура древесины ореха наверное самая привлекательная. Наиболее престижна ореховая древесина тёмных оттенков с ярко выраженной текстурой. Такой вид ореха растёт в особом черноморском микроклимате на севере Турции, откуда и поставляется на лучшие оружейные фабрики мира. Древесина ореховых деревьев, растущих в Европе, значительно светлее. Выглядит она не так богато. Поэтому приклады, изготовленные из европейского ореха, на производстве часто тонируют.

Второе по престижности дерево для приклада ружья – бук. У буковых прикладов красивый благородный оттенок и «мягкая» структура. Однако буковые приклады тяжелее ореховых. Есть и другие виды деревьев, чья древесина используется при изготовлении охотничьего оружия. Это тик, вишня, груша, яблоня. В нашем отечестве практиковались берёзовые приклады. Однако они подвержены образованию трещин. Под заказ изготавливают ружья с прикладами из ценных пород дерева. В том числе и из самого дорогого – красного дерева. Чтобы придать древесине большую стойкость перед «ударами судьбы», её покрывают льняным маслом с синтетическими добавками, парафином, покрывают несколькими слоями износоустойчивого лака.

Какую древесину нужно выбирать для изготовления приклада?

Ложе из ореха. Изготавливают ложе, как правило, из Равнинного, точнее сказать Грецкого ореха. Самые хорошие ложа делают из ореха лет так ста и более, росшего на каменистых засушливых почвах.

Очень важными характеристиками при выборе древесины будут ее плотность и прочность. Плотность – это важный момент, который стоит учесть, если будущий приклад предназначен для сверхмощной ППП пневматики, в этом случае стоит взять более плотную заготовку, чтоб отдача минимально влияла на точность. Чтобы при падении винтовки на ней не было вмятин, а также, более плотное дерево обрабатывать можно гораздо точнее.

Также при выборе заготовки стоит обратить внимание на расположение годичных слоев, и направление волокон, от них зависит наличие «узора» на прикладе и прочность. Волокна древесины должны быть

ориентированы вдоль «шейки» приклада, или параллельно «брюшку» (нижней части) приклада.

Основными причинами дефектов возникающих при эксплуатации оружия с деревянными прикладами являются:

1.неправильное обращение с ложей винтовки или ружья,

2.перетяжка винтов при сборке оружия,

3.удары,

4.недостаточная пропитка ложа, вследствие чего оно впитывает влагу, и разбухает или усыхает.

СОДЕРЖАНИЕ

Слово ректора ПГТУ 3

1. МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Андреев Г.А., Амбарян Г.О.
Метод областей в решении неравенств 5

Ахметов Д.Ф., Кириллов Д.Р.
Использование системы графиков функций и уравнений при моделировании графических объектов экологической направленности 7

Братухин И.Г.
Как измерить радиус Земли 9

Верещагина А.С.
Как выгодно приобрести квартиру? 11

Волков Н.С., Соколов Н.С.
Решето Эратосфена 12

Галиева А.А.
Геометрический стиль в живописи 14

Гизатуллин А.А.
Шахматы и математика 16

Гизатуллина Л.А., Магсумова А.Э.
Использование программы GeoGebra при решении задач с параметрами 18

Гладких М.А.
В поисках числа пи 20

Глушков К.В., Смирнова А.А.
Удивительные фигуры (невозможные фигуры) 22

Ефремова А.С.
Математическое моделирование экологических процессов Оршанского района 24

Зонова Д.И.
Арифметика Магницкого 26

Иванова Я.И.
Задача на оптимизацию 28

Каразанов А.Д.
Математическое моделирование изгиба трубки по спирали с постоянным шагом 29

Колесникова П.Е., Мальцева Ю.В.

Математика в искусстве 31
Кудрявцев А.А.
Практическое применение геометрии в измерительных работах на местности 33
Лебедев И.А., Петухов А.В.
Графы 35
Ломоносова В.А.
Треугольник Рело 36
Маслихина Е.А., Садырина А.А.
Применение сетевых методов в планировании 38
Молчанова А.В., Королёва К.И.
Тайны золотого сечения 40
Николаев К.А.
Геометрия вокруг нас 42
Павлова К.С.
Оценка погрешности при вычислении π методом Монте-Карло 44
Павлова М.А.
Цепные дроби и приближенные вычисления 47
Петухова М.О.
«Главное число» человека 48
Романов И.С.
Краткий очерк деятельности Архимеда 49
Сафаргалиева В.Р., Павлова В.Ю.
Быстрый счет без калькулятора 51
Садовина Е.А.
История Новоторъяльского района в цифрах и графиках 54
Сидушкин Ф.А.
Масштаб и его применение 56
Староверов К.М.
Геометрия в архитектуре храма Явления Пресвятой Богородицы преподобному Сергию Радонежскому мужского монастыря посёлка Килемары Республики Марий Эл 58
Тойбахтин М.О.
Мой первый шаг в мир многогранников 60
Чужаева А.Д.
Решение текстовых задач, в которых число неизвестных превышает число уравнений системы 62
Уртемеева О.Д.
Математика и здоровье 64
Ускова Д.А.

Циклоида в нашей жизни 66
Шагиева Э.И.
Параболы в физическом пространстве 68

2. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

Александров Д.В.
Свойства зеркала..... 71
Богданов А.Г.
Пластическое деформирование ВТСП лент дозированными ударами с целью изменения свойств сверхпроводников 73
Васенёв Ю.И., Терентьев Н.А.
Создание интерьерных фонтанов для увлажнения воздуха..... 74
Волков П.А.
Изучение температурной зависимости сопротивления металлов 76
Емельянов Е.А.
Определение подъёмной силы воздушного шара 78
Иванов И.В.
Физика в игрушках (на примере игрушки-болванчика)..... 79
Кадыров И.В., Скобелев В.А.
Объяснение фотосинтеза с точки зрения физики 81
Красильникова А.Л.
Свойства и области применения магнетитового песка 83
Логинов Д.А.
Невидимая волна: электромагнитное излучение 85
Логинова А.А.
Физика в мире музыки 87
Мошкин А.Д.
Определение показателя преломления веществ с помощью самодельного прибора «Оптический диск» 89
Парсаев Р.М.
Энергосбережение в быту 91
Пехметов Д.И.
Экспериментальная проверка эффекта Мпембы 92
Пирогова С.П.
Создание фонтана 94
Сергеев В.Ю., Кузьмин Д.С.
Получение «живой» и «мёртвой» воды 96
Солянкин А., Петров М.В.
Лифт – угроза для жизни или безопасное средство передвижения?... 98

Сосорева А.И.
Сезонное и суточное вращение Земли 100
Стафиевская П.С.
Туризм: физика и риски 101
Ухова У.Н.
В каждой кошке – физики немножко 103
Царегородцева Е.А.
Магнитная левитация 105
Чепайкин Р.Н.
Использование физической модели двумерного пространства для изучения движения тел в поле гравитации 107
Шестакова А.М.
Влияние звуков и шумов на организм человека 108
Щеглов С.Н.
Влияние теплового режима двигателя на его технические характеристики и долговечность 110
Ямбашев К.В.
Эффект физических явлений в технологии пчеловодства 113

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

Александрова М.М.
Схема каскадной турбинной установки 115
Быков А.И.
Теплица на возобновляемых источниках энергии 117
Егошина Ю.Д.
Особенности теплоснабжения организаций г. Йошкар-Олы на примере школы за 2016 г. 119
Еменгулов А.В.
Использование катализаторов для теплоснабжения 121
Зверев А.С.
Развитие технологий «Умный дом» 123
Каменщикова А.С.
Перспективы применения роботов при сборе плодов 124
Кутузова Е.И.
Применение нестандартных систем перемешивания в биогазовых установках 129
Масленникова С.К.

Способ очистки внутренних поверхностей трубопроводов 131
Свечников М.С.
Автомобильное кресло для всех возрастов пассажиров 133
Томилов Н.А.
Фотометрические методы исследования для контроля параметров поликристаллических тонких плёнок 135
Шубин А.С.
Каталитическое сжигание 137
Юрьева Е.В.
Получение тепла от солнца 139
Ямбаршева Е.А.
Одежда с подогревом 141

4. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, НАНОЭЛЕКТРОНИКА, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

Белоусов Д.Д.
Макет устройства сигнализации о препятствиях для слепых и слабовидящих людей 143
Белоусов Д.Д., Лешев Д.А.
Управление свечением лазерного модуля с помощью ИК-пульта, приемника ИК сигнала и Arduino 145
Беляев К.Ю.
Макет прибора, измеряющего и поддерживающего необходимую температуру в овощехранилище, с помощью терморезистора и Arduino 147
Величко И.Е., Вохминцев М.С.
Исследование характеристик симметричной П-образной фильтровой цепи согласования 149
Воронцов И.С.
Дополнительное устройство для корректора осанки 151
Гончарик Р.С., Гарецкий Р.А.
Джойстик в качестве элемента схем на Arduino 153
Девятова Д.А., Батаева М.А.
Сравнительный анализ беспроводных технологий передачи данных 155
Желонкина А.И.
Декоративное табло Республиканского театра кукол 157
Зайцев Г.Р., Гончарик Р.С.

Макет измерителя жирности молока на Arduino 158
Зайцева Ю.И.
Музыкальная открытка со светодиодами 160
Зверев А.А.
Парктроник на Arduino..... 162
Ивайков Л.С.
Макет устройства определения готовности продукта при копчении по содержанию влаги..... 164
Иванов Н.А.
Исследование левитации тел в электромагнитной ловушке..... 166
Казакова П.Д.
Город моей мечты..... 168
Конков А.Н.
Исследование состояния ионосферы Московской области 170
Кузьмина А.Е.
Роботы для Детской поликлиники №3 172
Леухина А.А.
Макет пожарной сигнализации 173
Леухина А.А.
Датчик огня (ИК фотодиод) - KY-026 175
Лякишев Е.А.
Устройство автоматического отключения подачи воды в помещение в случае аварии 177
Марасанов Н.В.
Умный дом 179
Нефедов Н.А.
Сборка 3D принтера 180
Овчинникова А.Д.
Мультисервисные сети. Подбор оптимальной технологии с высокой скоростью для массового клиента..... 183
Охотников Н.С.
Arduino UNO – Джойстик 185
Ошаев Н.А.
Портативная установка для исследования пробоя твёрдых диэлектриков..... 187
Павлова С.В.
Исследование конструкций трехэлементных вибраторных антенн с радиусом проводников 0,002 длины волны 188
Пайдуганова К.А.

Исследование конструкций трехэлементных вибраторных антенн с радиусом проводников 0,004 длины волны 193
Пирогова Н.С.
Пространственно-временная изменчивость параметров среды при трансионосферном радиозондировании 197
Плотников Д.А., Шагиев Р.Р.
Оценка эффективности этапов очистки подложки по углу смачивания поверхности..... 199
Поярков Д.А.
Макает считывающего устройства для учета пребывания учащихся в школе 201
Роженцова А.А.
Как сделать умную автополивалку?..... 203
Семенова В.А.
Разработка и исследование прототипа установки автополива растений на базе микроконтроллера Arduino UNO..... 205
Скопин Е.Д.
Макет устройства для общения слепоглухонемых людей 207
Храмов Н.Г.
Wi-Fi – стандарт беспроводной передачи данных 209
Шалаев В.А.
Квантовая связь - связь будущего 210
Широков Д.Д.
Исследование состояния ионосферы в Южном Федеральном округе..... 213
Щеглова Е.А.
Web-приложение для автоматизации управления оплатой банковской картой..... 215
Ягельдина Г.А.
Цифровой накопитель со сквозными переносами 217

5. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Амерханова Е.Р., Загайнова И.С.
Исследование применимости классифицирующих многослойных нейронных сетей для распознавания рукописных цифр 219
Анисимова А.А.
Информационная модель моей родословной 220
Бурлина И.А.

Обработка результатов датчика измерения линейного ускорения на примере программы «Шагомер» 222
Викторов А.Н.
История и современность исследований Венеры 224
Гладышева А.А., Козлова М.С., Попова Д.В.
Система управления элементами умного дома 226
Гневашев А.С., Курманаевский Н.Д.
Компьютерные вирусы и системы противодействия им 229
Гусев Ф.А.
Программа «Помощник» для слушателей курсов компьютерной грамотности для пенсионеров и инвалидов на языке программирования «Java» 231
Загайнов С.Д., Уфимцев И.А.
Математическая криптография 233
Иванов Д.М., Кузнецов А.А.
Создание музыкального инструмента с помощью аппаратных прерываний 234
Кужнурова В.А.
Влияние компьютера на здоровье человека 236
Лебедев Е.В., Гумаров Д.Р.
«Красная сборка» 238
Ломоносова А.А.
Создание интерактивного приложения в среде Scratch 240
Лякишев Е.А., Сулейманов И.Р.
Устройства для автоматического полива комнатных растений 242
Морохина Д.Д., Баженова Е.С.
Исследование резистора давления 244
Петрова А.Д., Федорова К.В.
Согласование работы двух автономных колесных платформ для прохождения лабиринта 246
Полканов Д.С., Пименов Г.А., Султанов А.Д.
Создание беспроводного звонка с помощью bluetooth-модулей и микроконтроллеров Arduino Uno 248
Попов А.П.
Домашняя автоматизация: интеллектуальная система с голосовым управлением 249
Попов М.Н.
Веб скрапинг на F# 251
Поролло В.А.
Анализ методов обнаружения пламени и дыма на динамических

сценах..... 253
Рыбакова Ю.Ю., Замятин А.Ю.
Исследование методов плавного регулирования воды 254
Соколов М.А., Долгополов Д.А.
Создание цифровых аудиофайлов..... 256
Хлытин И.В.
Макет устройства поддерживания заданной температуры при копчении продуктов..... 258
Хуснуллина А.Р., Зайцев Г.Р.
Генерация звука и свечение светодиодов с использованием Arduino..... 260
Чурьянов М.А.
Bramly – новый способ получения информации..... 262

6.АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

Гилимова Г.Р.
Ожерелье храмов и мечетей земли Моркинской 264
Евдокимова А.А., Михеева П.К., Соколов М.А.
В.Г. Шухов – основоположник нового архитектурного стиля «хай-тек» в России 266
Конышева О.П.
Архитектурные тенденции в формировании современного облика Йошкар-Олы..... 268
Кочергина А.А.
Анализ аварий строительных объектов 270
Павлов О.М.
Что лучше — один или два этажа 272
Сарынин Д.В.
«Паруса» успеха Волгатеха 273
Эльдыкова В.Н.
Исследование совершенствования свойств искусственного камня – бетона..... 275
Юнушкина А.А.
Роль архитектуры в формирования сознания общества..... 277

7. ПРОЕКТЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ОБОРОНОСПОСОБНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Бессонов Д.К.
Лазерные технологии. Проектирование и конструирование лазерной установки, исследование зависимости выходных параметров установки от ее геометрических и физико-химических характеристик 280
Ермаков Р.В.
Передатчик сложных сигналов..... 282
Колесников К.И.
Ложе для МР-512 «Мурка»..... 283
Кудрявцева А.К., Васильева Е.С., Орлов А.А.
Разработка гексапода..... 284
Ласточкин К.Д.
Пространственно-приводной механизм для нужд ОПК..... 286
Лукиянов А.В.
Беспроводные способы передачи электроэнергии 287
Мальков Д.С., Мошкин П.П.
Определение местоположения объекта в ограниченном пространстве с помощью использования инфракрасного дальномера 289
Мокеев К.А.
Вариант установки на базе нестандартной турбины для производства электроэнергии..... 290
Селиваева А.Д., Скопин Е.Д.
Ультразвуковой дальномер на базе HC-SR04 и Arduino..... 292
Уразаева П.С.
Перспективы создания систем квазизагоризонтной распределенной радиолокации в контексте развития информационных технологий..... 293
Черепанов А.Д.
Древесина для оружейных прикладов 296

Научное издание

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Материалы
V Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 18 февраля 2017 г.

Часть 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Отв. за выпуск *П.А. Нехорошков*

Редакторы
Л. С. Емельянова, Л. С. Журавлева, П. Г. Павловская

Компьютерная верстка
К.А. Дегтярева

Подписано в печать 30.04.2017. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,44. Тираж 300 экз. Заказ № 5356.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр
Поволжского государственного технологического университета
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17
E-mail: ric@volgatech.net
Тел.: (8362)68-68-99