

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
VI Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 17 февраля 2018 г.

Часть 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Йошкар-Ола
2018

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.

М 74 Мой первый шаг в науку: материалы VI Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 17 февраля 2018 г.): в 3 ч. / отв. ред. Д.В. Иванов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018.
Ч. 1. Фундаментальные науки. Информатика. Техника. – 303 с.

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

УДК 001
ББК 72

© Поволжский государственный
технологический университет, 2018

Слово ректора ПГТУ



Дорогие друзья – учащиеся школ, техникумов и колледжей! 17 февраля 2018 года на базе ПГТУ в шестой раз проходил Поволжский научно-образовательный форум школьников «Мой первый шаг в науку», собравший около 1000 ребят из всех уголков Республики Марий Эл, соседних регионов, Москвы, Петербурга, Воронежа и других крупных городов.

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-

раक्टर, 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 нанoeлектроники 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», «Машиностроение, новые материалы, альтернативная энергетика, транспорт будущего», «Искусственный интеллект, электроника, нанотехнологии, мобильная связь, цифровое телевидение – технологии будущего», «Информатика, интеллектуальные технологии кибербезопасность», «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 VI 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 2019 году на VII Форуме!

*Ректор Поволжского государственного
технологического университета
В.Е. Шебашиев*

1. МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

УДК 51

Арсентьев Д.А.

МБОУ Новоторъяльская СОШ, 7 в класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Домрачева Л.Ю.**, МБОУ Новоторъяльская СОШ
Республика Марий Эл

ТАНГРАМ

Каждый из нас с детства знает, что такое игра. Порой в самой простой игре можно найти необычное и увлекательное. В игре обучаемся, уходим от проблем, стремимся к результату (пусть даже маленькому, заметным только для нас). Игры не только занимают досуг, но и обучают. Танграм – это самая популярная игра из серии так называемых «геометрических конструкторов».

Танграм – головоломка, состоящая из семи плоских фигур, которые складывают определённым образом для получения другой, более сложной, фигуры (изображающей человека, животное, предмет домашнего обихода, букву или цифру и т. д.). Фигура, которую необходимо получить, при этом обычно задаётся в виде силуэта или внешнего контура. При решении головоломки требуется соблюдать два условия: первое – необходимо использовать все семь фигур танграма, и второе – фигуры не должны перекрываться между собой.

В процессе знакомства и овладения техникой складывания фигурки танграма возникают вопросы: какими качествами нужно обладать, чтобы складывать танграм? Развитию каких качеств способствует умение складывать фигуры из танграма?

Цель: изучить особенности игры танграм.

Гипотеза: если человек увлекается волшебной игрой танграм, то он не только расширяет свой интеллектуальный кругозор, но и развивает мышление, воображение, зрительную память.

Задачи: 1) найти, изучить и отобрать информацию по теме; 2) изучить историю происхождения традиционной китайской игры-головоломки; 3) пробудить у одноклассников интерес к танграму и

занимательной математике; 4) научиться изготавливать и собирать танграм; 5) исследовать его применение.

Методы исследования: изучение литературы; наблюдение; обработка полученных данных; анализ и обобщение информации по теме.

Танграм можно сделать самому, для этого нужны лишь ножницы, бумага и линейка.

Льюис Кэрролл, написал книгу «Алиса в стране чудес». Однако это его не единственное произведение. В книге «Модная китайская головоломка» он пишет, что танграм был любимой игрой Наполеона Бонапарта, который, лишившись трона, в изгнании на Острове Святой Елены проводил долгие часы за этой забавой, «упражняя свое терпение и находчивость».

Танграм во всех его проявлениях можно встретить и в жизни, начиная от дизайна одежды, заканчивая архитектурой и ландшафтным дизайном. Самое удачное применение танграма, пожалуй, в качестве мебели. Есть и столы-танграмы и трансформируемая мягкая мебель и знаменитые настенные полки.

Исследовав практическое применение танграма, пришли к выводу, что комбинируя на плоскости элементы разрезанного на части квадрата, можно создавать множество новых фигур, как геометрических, так и жанровых – очертания животных, людей, бытовых предметов и т.д. Эта головоломка развивает умственные и творческие способности, пространственное воображение, комбинаторные способности, логическое мышление, сообразительность, смекалку, а также усидчивость и мелкую моторику, формирует внимательность, упорство в достижении цели, способствует творческому поиску чего-то нового, учит терпению и последовательности. Вообще, игры-головоломки – это хорошая разрядка от трудных ежедневных проблем и они просто интересны!

Список литературы:

1. Шарыгин, И.Ф. Математика: Наглядная геометрия. 5-6 класс: учебник / И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2015. – 189 с.: ил.
2. Кордемский, Б.А. Удивительный квадрат / Б.А. Кордемский, Н.В. Русалев. – М. – Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1952. – 160 с.
3. Перельман, Я.И. Занимательная геометрия / Я.И. Перельман. – М.: РИМИС, 2010. – 320 с.
4. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения: 2-е изд., испр. и дополн. / М. Гарднер. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 447 с.: ил.

Бабина А.М.

МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Олы», 7б класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

доцент ФГБОУ ВО «ПГТУ» **Шарафутдинова Л.Н.**,

Республика Марий Эл

«НЕПРОСТЫЕ КРЕДИТНЫЕ ИСТОРИИ» И ВЫБОР БАНКОВ

Основной задачей кредитных учреждений (например, банков) является привлечение средств с целью их концентрации и перераспределения в виде кредитов или финансовых ресурсов. В последнее время появилось много различных банков, а также частных кредиторов и микрофинансовых организаций (МФО), предлагающих свои услуги, поэтому становится актуальной проблема выбора кредитных учреждений, как для размещения собственных средств, так и для получения кредита.

Целью работы является исследование условий кредитования в различных кредитных учреждениях и выбор наиболее оптимальных условий для финансовых операций.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. ознакомиться с основными понятиями банковских операций;
2. сравнить понятия простых и сложных процентов;
3. ознакомиться с условиями кредитования и вкладов собственных средств в различных банках и провести сравнительный анализ переплат за кредит в различных банках.

Кредитные учреждения привлекают средства (депозиты) юридических и физических лиц с целью их дальнейшего размещения в виде кредитов за определенную плату, установленную в процентах. При этом плата за привлеченные ресурсы несколько ниже платы за размещенные, т.е. проценты по *депозитам* ниже, чем проценты по *кредитам*. Разница между процентной ставкой по кредитам и процентной ставкой по депозитам называется *маржей*. Маржа служит источником дохода кредитного учреждения.

На практике применяются два подхода к оценке процентного дохода: простые и сложные проценты. При применении *простых процентов* доход рассчитывается от первоначальной суммы инвестиций не зависимо от срока вложения. При применении *сложных процентов* накоплен-

ная сумма процентов добавляется во вклад (капитализируется, реинвестируется) по окончании очередного периода размещения. Добавим, что при последовательном погашении задолженности возможны два способа начисления процентов. Согласно первому, процентная ставка применяется к фактической сумме долга. По второму способу простые проценты начисляются сразу на всю сумму долга без учета последовательного его погашения.

В ходе исследования проведены расчеты для суммы кредита в 100 тысяч рублей при условии начисления простых процентов и сложных процентов, проведено сравнение сумм переплат.

В коммерческом банке оказался другой подход к расчету платежей по выдаваемому потребительскому кредиту, а именно *аннуитетными* (равными) платежами. *Аннуитетный платеж* – это наиболее распространенный вариант ежемесячного платежа по кредиту. В этом случае его размер остается неизменным. При этом платеж состоит из 2-х частей, первая из которых идет на погашение процентов за пользование кредитом, а вторая – на погашение долга. В отличие от предыдущих схем платежей, в этом случае в начале кредитного периода большая часть платежа состоит из процентов. Из-за этого уменьшение суммы основного долга происходит очень медленно, а это значит, что при такой схеме погашения кредита размер переплаты больше.

Выдачей относительно небольших по сумме кредитов (микрозаймов) занимаются также МФО. Для среднестатистической МФО стандартным является условие: 1% в день от выданной суммы. Проведены расчеты для кредита в 10000 руб. под 1% в день на 30 дней. Процентная ставка составит $10000 \cdot 1\% = 100$ руб./день. Через 30 дней клиенту нужно вернуть 13000 руб. Если клиент задержит выплату на 90 дней, он должен вернуть МФО через 90 дней 19000 руб., а если через год, то сумма будет $10000 + 365 \cdot 100 = 46500$ руб., т.е. фактически кредит взят под 365% годовых!

Сравнительный анализ условий размещения собственных средств клиента на банковском депозите позволил сделать следующие выводы.

1. Чем чаще капитализация (наращивание) по вкладу, тем выгоднее клиенту!
2. Для срока меньше года простые проценты больше сложных.

3. Для срока больше года сложные проценты больше простых.
4. Для срока, равного году, множители наращивания равны друг другу.

Список литературы:

1. Четыркин, Е.М. Финансовая математика: Учебник. – 4-е изд. / Е.М.Четыркин. – М.: Дело, 2000. – 400 с.
2. <https://form.bistrodengi.ru> [Электронный ресурс].

УДК 511.1

Вайшева А.А.

МОУ «Лажьяльская СОШ», 6 класс, д. Лажъял, Сернурский район

Научный руководитель:

учитель математики **Волкова В.В.**, МОУ «Лажьяльская СОШ»

Республика Марий Эл

НЕСТАНДАРТНЫЕ ПРИЕМЫ УМНОЖЕНИЯ

Актуальность. Можно ли представить себе мир без чисел? Без чисел ни покупки не сделаешь, ни времени не узнаешь, ни номера телефона не наберёшь. Использование нестандартных приемов в формировании вычислительных навыков усиливает интерес учащихся к математике и содействует развитию математических способностей. Современные школьники не хотят утруждать себя счетом в уме, гораздо удобнее воспользоваться вычислительными устройствами. Поэтому сочли важным показать, что процесс выполнения действий может быть интересным, и что, хорошо усвоив приёмы быстрого счета, можно сэкономить, много времени при выполнении вычислений.

Цель исследования: изучить нестандартные приёмы умножения, не рассматриваемые в школьном курсе математики.

Задачи:

- 1) изучить литературу и материалы сети Интернет по рассматриваемой теме;
- 2) раскрыть историю возникновения алгоритмов быстрого счета;
- 3) рассмотреть некоторые приемы устного умножения и на конкретных примерах показать преимущества их использования;

4) выпустить памятку для обучающихся средних классов.

Гипотеза: изучив нестандартные способы умножения, мы можем использовать их при выполнении различных вычислений и экономить время на решении.

Объект исследования: числа.

Предмет исследования: действия над числами.

Работая над темой, использовали следующие **методы исследования:** поисковый, практический, анализ и социологический опрос.

Практическая значимость: материал данной работы можно использовать на уроках математики для быстрых вычислений, а также во внеурочное время для развития интереса к этой науке.

Заключение. Гипотеза о том, что использование нестандартных способов умножения экономит время на решении задач, полностью подтвердилась.

Вывод: Было очень интересно работать над проектом. Изучены новые способы умножения. Используя упрощенные приёмы устных вычислений, попробовали выполнять более трудоёмкие арифметические действия без применения калькулятора и компьютера. Кроме того, освоение вычислительных навыков развивает память и помогает школьникам полноценно усваивать предметы математического цикла. Знание упрощенных приемов устных вычислений особенно важно в тех случаях, когда вычисляющий не имеет в своем распоряжении таблиц или калькулятора. Создали памятку «Нестандартные способы умножения» и распространили её среди учащихся 5-7 классов. Появилось желание продолжить работу и узнать более сложные методы устного счёта.

Список литературы:

1. Ванцян, А.Г. Математика: учебник для 5 класса / А.Г. Ванцян. – Самара: Издательский дом «Фёдоров», 1998. – 214 с.
2. Депнам, И.Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся 5-6 классов / И.Я. Депнам, Н.Я. Виленкин. – М.: Просвещение, 1999. – 287 с.
3. Пичурин, Л.Ф. За страницами учебника алгебры / Л.Ф. Пичурин. – М.: Просвещение, 1999. – 237 с.
4. Свечников, А.А. Числа, фигуры, задачи / А.А. Свечников. – М.: Просвещение, 1977. – 234 с.
5. Струнников, Э.Л. Устный счет / Э.Л. Струнников. – М.: Просвещение, 2003. – 175 с.
6. История чисел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sch69.narod.ru/mod/1/6506/hystory.html>

7. Абакус [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://businessman.ru/mentalnyi-schet-opisanie-metodiki-rezultatyi-otzyivyi-mentalnaya-arifmetika.html>

УДК 51

Высоцкая Я.А.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 9 м класс,

г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель математики **Грачева Ю. К.,**

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

Республика Марий Эл

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СОФИЗМЫ И ПАРАДОКСЫ

История математики полна неожиданных и интересных софизмов и парадоксов. И зачастую именно их разрешение служило толчком к новым открытиям, из которых в свою очередь произрастали новые софизмы и парадоксы.

В истории развития математики софизмы и парадоксы играли существенную роль. Они способствовали повышению строгости в математических рассуждениях и содействовали более глубокому уяснению понятий и методов математики. Благодаря софизмам и парадоксам можно научиться искать ошибки в рассуждениях других, научиться грамотно строить свои рассуждения и логические объяснения. Их применение на уроках математики могло бы помочь разнообразить уроки и вызвать интерес учащихся к предмету.

Цель работы: научиться анализировать данные нам доказательства и не делать выводы, исходя из визуального восприятия рисунка.

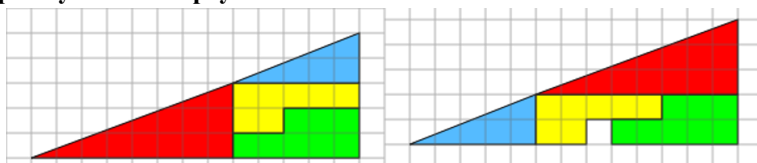
Задачи: 1) изучить дополнительную литературу по теме «Геометрические софизмы и парадоксы»; 2) разобрать и найти ошибку в доказательствах геометрических софизмов и изучить парадоксы; 3) провести геометрический перфоманс.

Объектом исследования стали геометрические задачи с неверными или невозможными на первый взгляд доказательствами. Всем известно, что геометрия всегда считалась одной из самых сложных наук. Помимо

стандартных правил, в ней существуют различные секреты, парадоксы и иллюзии. По школьной программе ученики изучают только четкие теоремы, следствия и аксиомы, а ведь математика поражает своими контрастами и противоречиями. Именно поэтому решила, что взятая тема **актуальна**.

Гипотеза работы: если не анализировать построение чертежа к геометрической задаче, то можно получить абсурдные результаты, противоречащие общепринятым представлениям.

В работе рассмотрены доказательства таких геометрических софизмов, как «**Всякая окружность имеет два центра**» и «**Через точку, лежащую вне прямой, можно провести две прямые, параллельные данной прямой**» и многие другие. Но один из самых интересных геометрических парадоксов – это **парадокс об исчезновении клетки в «прямоугольном треугольнике»**.



В процессе работы использован анализ первоисточников, в основном интернет ресурсы. Также был использован метод «социологического опроса». После проведения урока математики на тему «Парадоксы и не только», убедилась, что данная тема интересна и увлекательна. Ребята с головой погружались в предоставленные им логические и геометрические парадоксы. В результате работы подтвердилась гипотеза о том, что парадоксы и софизмы – это одна из тех тем, которую необходимо преподавать ученикам в школе.

Список литературы:

1. Геометрический парадокс: Катет равен гипотенузе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/geometricheskij-paradoks-katet-raven-gipotenuze/>].
2. Геометрический парадокс: Прямой угол равен тупому [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/geometricheskij-paradoks-pryamoy-ugol-raven-tupomu/>].
3. Геометрические софизмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://slava-anikin.narod.ru/start5.html>].

4. Математические софизмы и парадоксы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [[https:// nsportal.ru /ap/library/drugoe /2013/10/31/ matematicheskie-sofizmy-i-paradoksy](https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/10/31/matematicheskie-sofizmy-i-paradoksy)].

5. Парадоксы на исчезновение клетки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [[https:// is.gd/Kq5pv7](https://is.gd/Kq5pv7)].

6. Способы нахождения ошибок в софизме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [[http:// www.tofmal.ru / projects / sof/44.html](http://www.tofmal.ru/projects/sof/44.html)].

УДК 514.2: 519.212.2

Гизатуллин А.А.

МБОУ «Параньгинская СОШ», 6 а класс, пгт Параньга

Научный руководитель:

доцент **Шарафутдинова Л.Н.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ОТ КОМБИНАТОРИКИ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ ДО ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Изучая вопросы связи между шахматами и математикой, нашел различные задачи на шахматную тему: задачи на раскрашивание и на разрезание шахматной доски; лабиринты на шахматной доске; задачи о расстановках и перестановках фигур. Наиболее интересными показались задачи о расстановках и перестановках фигур на шахматной доске. Возникает вопрос, может ли человек, не умеющий играть в шахматы, сделать правильный ход? И насколько этот ход является случайностью или он закономерен? В поисках ответа на эти вопросы пришел к понятиям комбинаторики и вероятности.

Актуальность темы объясняется интересом к вопросам численного сравнения шансов появления того или другого события.

Целью исследования является анализ и сравнение вероятностей различных случайных событий, которые могут заинтересовать человека.

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

1. познакомиться с основными понятиями комбинаторики и рассмотреть комбинаторные задачи на шахматной доске;

2. познакомиться с понятием вероятности случайного события;
3. рассмотреть задачи на вычисление вероятности, имеющие практическую значимость в жизни человека.

При работе над проектом использовались методы поиска и обработки информации, в том числе в сети Интернет, а также методы комбинаторики и теории вероятностей.

Первая группа задач была посвящена вычислению числа возможных комбинаций расстановок различных шахматных фигур на доске.

Задача 1. Сколькими способами можно расположить две ладьи разного цвета так, чтобы они не угрожали друг другу?

Решение. Если на шахматной доске нет ни одной фигуры, первую ладью можно поставить 64 способами. Эта ладья будет угрожать любой фигуре противника, поставленной в том же ряду по горизонтали и вертикали, на которых стоит первая фигура. Таким образом, вторую фигуру можно поставить 49 способами. Следовательно, ответ $64 \cdot 49 = 3136$ способов. При добавлении к условию задачи наличие и других фигур на шахматной доске и условия необходимой безопасности каждой фигуры, задача усложняется.

Вторая серия задач связана с вычислением вероятности объявления шаха одному из королей конем противника в конкретной ситуации, но при различных условиях: а) ход конем делает ребенок, который не знает, как ходит конь; б) ход конем делает начинающий шахматист, который знает, как ходит конь, но пока не знает, что такое шах. В первом случае вероятность объявления шаха будет меньше, чем во втором, т.к. число возможных исходов больше, а число благоприятствующих исходов одинаково. Значит, даже небольшие знания увеличивают вероятность успеха?

Для проверки этой гипотезы были вычислены вероятности получения положительной и отличной оценки по результатам двух тестирований: первый тест состоит из 5 вопросов, второй – из 10 вопросов. Во всех заданиях необходимо выбрать один верный ответ из четырех предложенных. Рассмотрены следующие случаи: 1) ученик пытается угадывать правильные ответы (не готовился); 2) ученик отвечает правильно на каждый вопрос с вероятностью 0,7 (готовился, но выучил не все). Сравнение вероятностей привело к выводам.

1. В первом случае вероятность значительно меньше, чем во втором.

2. Чем больше заданий в тесте, тем вероятность ответить на все вопросы меньше.

Третья группа задач касалась вычисления вероятностей выигрышей в лотерейные билеты, в частности в спортлото. В ближайшем тираже Гослото «6 из 36» объявлен суперприз 3 млн. руб. Если попытаться использовать все возможные варианты, то билетов необходимо купить на 194 миллионов 779 тысяч 200 рублей! Ведь число всех возможных вариантов равно 1947792.

Решая комбинаторные задачи и задачи на вероятность, сделаны следующие выводы: 1) для увеличения шанса получить хорошую оценку при тестировании и хороший результат в игре в шахматы, необходимо учиться; 2) прежде чем играть в лотерейные билеты, необходимо рассчитать вероятность выигрыша. Как правило, эта вероятность очень мала.

УДК 51

Глушков А.М., Романов А.Л.

МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 9 а класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Стародубцева А. А.,**

МБОУ «Новоторъяльская СОШ»

Республика Марий Эл

ФРАКТАЛЫ

Фрактал (лат. fractus – дробленный, сломанный, разбитый) – термин, обозначающий сложную геометрическую фигуру, обладающую свойством самоподобия, то есть составленную из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.

Цель работы: показать на примере темы «Фрактал», что математика не оторванный от жизни предмет. Математика присутствует во многих областях нашей жизни.

Задачи:

1. проанализировать и проработать литературу по теме исследования;
2. рассмотреть различные виды фракталов;
3. рассмотреть природные явления и объекты окружающего мира с точки зрения проявления в них фрактала;
4. рассмотреть возможности практического применения фрактала.

Метод исследования: работа с учебной и научно-популярной литературой, ресурсами сети интернет.

Объект исследования: «Фрактал»

Предмет исследования: применение фракталов в жизни.

В обычной геометрии линия имеет одно измерение, поверхность – два измерения, а пространственная фигура трехмерна. Фракталы же – это не линии и не поверхности, а, если можно это себе представить, нечто среднее. С ростом размеров возрастает и объем фрактала, но его размерность (показатель степени) – величина не целая, а дробная, а потому граница фрактальной фигуры не линия: при большом увеличении становится видно, что она размыта и состоит из спиралей и завитков, повторяющих в малом масштабе саму фигуру.

В основном фракталы классифицируют по трём группам:

1. Геометрические фракталы
2. Алгебраические фракталы
3. Стохастические фракталы

Геометрические фракталы самые наглядные, потому что в них сразу видна самоподобность при любых масштабах наблюдения. Строятся так: берется «затравка» – аксиома – набор отрезков, на основании которых будет строиться фрактал. Далее к этой «затравке» применяют набор правил, который преобразует ее в какую-либо геометрическую фигуру. Далее к каждой части этой фигуры применяют опять тот же набор правил. С каждым шагом фигура будет становиться все сложнее и сложнее, и если мы проведем бесконечное количество преобразований – получим геометрический фрактал.

Алгебраические фракталы. Это самая крупная группа фракталов. Получили свое название за то, что их строят, используя простые алгебраические формулы. Получают их с помощью нелинейных процессов в n -мерных пространствах.

Стохастические фракталы получаются в том случае, если в итерационном процессе случайным образом менять какие-либо его параметры. При этом получаются объекты очень похожие на природные.

Фракталы применяют в информатике, компьютерной графике, децентрализованных сетях, механике жидкостей, телекоммуникации, медицине, биологии, литературе и в других областях знаний. Также встречаются в живой и неживой природе, теории хаоса и д.р.

В наше время учителя ИЗО дают мастер-классы на тему «Бессознательные рисование, фрактальный рисунок» (урок Коршуновой Светланы Александровны г. Энгельс). Мы провели такой же мастер класс и отобрали по 4 лучших работ. Использование методики бессознательного рисования, или фрактального рисунка позволяет педагогу развивать учащимся творческую индивидуальность, преодолевать комплексы.

Проведен опрос среди учащихся 10-х и 11-х классов. Всего приняло участие 40 человек. Результаты ответа на первый вопрос удивляют. Из-за того, что в школе и в общей программе не изучается «фрактал», то его никто из учеников не знает, что он из себя представляет. Поскольку никто с ним не сталкивался, то они не назвали никакие фракталы и не нарисовали их.

Не следует забывать, однако, о том, что и фракталы – не более чем упрощенная модель реальности, применяемая к достаточно широкому, но все же ограниченному кругу предметов и явлений, и не претендует и не может претендовать на роль своеобразного универсального ключа к описанию природы.

УДК 519.95

Глушкова О.Г., Сергеева Д.Е.

ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат», 10 б класс, п. Ургакш

Научный руководитель:

учитель информатики и математики **Куклина М.В.,**

ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат», п. Ургакш Советского района

Республика Марий Эл

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И МОДЕЛИ В МЕДИЦИНЕ

Цель исследования – изучение взаимосвязи математики и медицины. **Задача** работы: определить значение школьного курса математики в медицине.

Методы исследования: сравнительный анализ задач школьного курса математики; анализ задач из банка заданий ЕГЭ, поиск информации, статистическая обработка данных.

Вопрос: какие темы школьного курса математики играют важную роль в медицине? Во-первых, это задачи на проценты. «Вес ребенка при рождении 3300 г., в три месяца его масса составила 4900 г. Определить степень гипотрофии». Решение: гипотрофия I степени 10-20%, II степени – 20-30%, III степени – больше 30%. Определим, сколько должен весить ребенок в 3 месяца, для этого к весу ребенка прибавим стандартные ежемесячные прибавки, т.е. $3300 + 600 + 800 \cdot 2 = 5500(\text{г})$. Определим разницу $5500 - 4900 = 600(\text{г})$. Следовательно, процент дефицита массы равен $(600 / 5500) \cdot 100\% = 10,9\%$. Ответ: гипотрофия I степени и составляет 10,9%.

Следующая тема, наиболее часто используемая в медицинской практике, это – пропорция. Задача 1. «Одна бочка содержит смесь спирта с водой в отношении 2:3, а другая – в отношении 3:8. По сколько ведер необходимо взять из каждой бочки, чтобы составить 10 ведер смеси, в которой спирт и вода были бы в отношении 3:5». Решение: чтобы разделить некоторое число пропорционально данным числам (разделить в данном отношении), надо разделить это число на сумму данных чисел и результат умножить на каждое из них. Пусть из первой бочки взяли x ведер, тогда из второй взяли $10-x$ ведер. Значит, уравнение
$$\frac{2}{5}x = \frac{3}{11}(10-x) = \frac{15}{4}$$
. Ответ: из I бочки $-8\frac{1}{28}$ ведер, из II $-1\frac{27}{28}$ ведер.

Задача 2. «Одна таблетка лекарства весит 20 мг и содержит 5% активного вещества. Ребенку в возрасте до 6 месяцев врач прописывает 1,4 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребенку в возрасте четырех месяцев и весом 5 кг в течение суток?».

Фармацевты опытным путем составляют растворы лекарственных веществ в таких пропорциях, чтобы оказать помощь организму человека.

Нахождение среднего арифметического ряда чисел используется в медицинской статистике.

Медицинские работники в своей деятельности постоянно сталкиваются с задачами на концентрацию растворов. «Смешав 30% и 60% растворы кислоты, и добавив 10 л чистой воды, получили 36% раствор кислоты. Если бы вместо 10 л воды добавили 10 л 50% раствора той же кислоты, то получили бы 41% раствор кислоты. Сколько литров 30% раствора использовали для получения смеси?». Решение: пусть масса 30% раствора – x л, а масса 60% раствора – y л. Если смешать 30% и 60% раствор и добавить 10 л чистой воды, получится 36% раствор, т.е. $0,3x + 0,6y = 0,36(x + y + 10)$. Если бы вместо 10 л воды добавили 10 л 50% раствора, то получили бы 41% раствор кислоты, т.е.: $0,3x + 0,6y + 0,5 \cdot 10 = 0,41(x + y + 10)$. Ответ 60 л.

Одним из современных направлений медицины в наше время является использование математических моделей.

В результате проведения исследовательской работы можно сказать, что в курсе математики встречаются задачи, устанавливающие взаимосвязь математики с медициной.

Список литературы:

1. Бейли, Н. Математика в биологии и медицине / Н. Бейли. Пер. с англ. – М.: Мир, 1970. – 327 с.
2. Гилярова, М.Г. Математика для медицинских колледжей / М.Г. Гилярова. – М.: Феникс, 2011. – 416 с.
3. Киселева, Л.В. Пособие по математике для студентов медицинских училищ и колледжей / Л.В. Киселева. – М.: ФГОУ «ВУНМИЦ Росздрави», 2005. – 168 с.

УДК 51

Гуськова А.А., Жарков Р.Д.

МОУ «Приволжская СОШ», 5 а класс, пгт. Приволжский

Научные руководители:

учитель математики **Царегородцева Р.Р.,**

учитель информатики **Иванова И.А.,**

МОУ «Приволжская СОШ» Волжского района

Республика Марий Эл

УСПЕШНЫЙ УЧЕНИК И НУМЕРОЛОГИЯ

Цель работы: сравнение успешности обучения ученика с его числом в нумерологии.

Задачи:

- 1) выяснить качества успешного ученика;
- 2) изучить литературу по нумерологии;
- 3) исследовать по дате рождения число нумерологии учащихся 5 «а» класса;
- 4) выяснить влияние чисел на успешность обучения.

Объект исследования: обучающиеся 5 «а» класса.

Предмет исследования: дата рождения.

Гипотеза: числа даты рождения влияют на успешность обучения ученика.

Методы исследования:

1. сбор информации,
2. изучение литературы,
3. сравнение информации.

Актуальность. Наш 5 «а» класс перешел в основную школу. Хотели бы повысить интерес к учебе. Опираясь на данные нумерологии можно узнать свои способности, улучшить успеваемость. Проведя в классе опрос, выяснили, что немногие из класса знают историю происхождения чисел и влияние чисел на судьбу, учебу человека. Задавали вопрос одноклассникам: «Верите ли вы, что дата рождения влияет на вашу учебу?». «Нет» ответили 30%, «да» – 50%, «не знаем» – 20%.

Исследования: изучили качества успешности ученика и значения чисел в нумерологии по дате рождения.

Провели сравнительный анализ соответствия числа нумерологии по дате рождения и успеваемости ученика.

Результаты исследования: по результатам успеваемости учащихся и чисел нумерологии можно сделать вывод о том, что с помощью нумерологии с вероятностью более 50% возможно охарактеризовать успешность ученика.

Заключение: характеристика человека, даваемая нумерологией, в основном совпадает с реальностью.

Домрачева С.С.

МБОУ «Новоторьяльская СОШ», 11 б класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Домрачева Л.Ю.,**

МБОУ «Новоторьяльская СОШ»

Республика Марий Эл

ЭСТЕТИКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ПОЗНАНИЯ

Актуальность выбранной темы состоит в том, что современная научная картина мира базируется на принципах математизации и красоты.

Объектом исследования является процесс развития математики, как прообраза красоты.

Предметом исследования является эстетика математической формы познания.

Цель работы состоит в выявлении и исследовании взаимосвязи математики и искусства.

Методы исследования: обработка, анализ научных источников; анализ научной литературы, учебников и пособий по исследуемой проблеме.

В процессе исследования изучала, какие науки изучают красоту математики. Выяснилось, что среди различных форм познания мира человеком выделяются две – математическая и философская. Соответственно, эстетические аспекты математического знания – это философская проблема.

Изучала направления взаимосвязи математики и искусства. Оказалось, что в музыке используют нотную систему, основа которой – строгие шкалы частоты и времени; стоит лишь вспомнить классические творения архитектуры, начиная с древнейших пирамид, как сразу становится очевидным, что геометрия в некотором смысле относится к искусству; перспектива как наука развивалась в двух направлениях: в области науки и в живописи.

Рассматривались общие особенности науки и искусства и пришли к выводу, что общее между наукой и искусством – это поиск истины. Научное познание опирается на логику, факты и даёт точное знание. Художественное же познание есть сфера прекрасного, ассоциируется с интуицией и образным мышлением. Проявления истины и красоты этичны и целесообразны.

Возникает вопрос: можно ли каким-либо образом вычислить привлекательность математического объекта. Оказалось, что в философии математики известны некоторые конкретные формулы, в кратком виде выражающие красоту математики.

Г. Биркгоф выразил эстетическую привлекательность математического объекта в виде формулы: $M = O / C$, где M – мера красоты объекта; O – мера порядка; C – мера усилий, затрачиваемых для понимания сущности объекта.

Предложенная В.Г.Болтянским формула включает изоморфизм между математическим объектом и его наглядной моделью, простоту модели, а также неожиданность появления модели:

$$\begin{aligned} \text{красота} &= \text{наглядность} + \text{неожиданность} = \\ &= \text{изоморфизм} + \text{простота} + \text{неожиданность}. \end{aligned}$$

Вопрос: существует ли самая красивая формула? Учёные выяснили, что самой красивой формулой считается тождество Эйлера:

$$e^{i\pi} + 1 = 0,$$

где e – число $e \approx 2,7$; i – мнимая единица; π – число $\pi \approx 3,14$; 1 – нейтральный элемент в операции умножения; 0 – нейтральный элемент по операции сложения.

Вывод: Бертран Рассел писал, что математика обладает высшей красотой, холодной и суровой, но в то же время утонченно чистой и способной к строгому совершенству, свойственному лишь величайшему искусству. И правда, ведь красота математики проявляется в математических операциях, формулах, преобразованиях. Особую красоту математике придают философские аспекты. Также красота проявляется в гармонии чисел и изяществе геометрических фигур. Красота спасает нас от субъективности, дарит гармонию между строгими правилами и эстетическим удовольствием.

Список литературы:

1. Волошинов, А.В. Математика и искусство / А.В. Волошинов. – М.: Просвещение, 1992. – 335 с.
2. Россман, В. Разум под лезвием красоты // Вопросы философии. – 1999. – № 12. – С. 52–62.
3. Волкотруб, И.Т. Основы художественного конструирования / И.Т. Волкотруб. – Киев, Выща школа, 1988. – 191 с.: ил.

УДК 514.112

Дробышева А.В.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 8 м класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

учитель математики **Петрова Н.Г.**,

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

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

Республика Марий Эл

ТЕОРЕМА О ПРОЕКЦИЯХ ДЛЯ ТРЕУГОЛЬНИКА И СЛЕДСТВИЯ ИЗ НЕЕ

Теоремы синусов и косинусов можно излагать по-разному. Приведем варианты их изложения на основе теоремы о проекциях двух сторон треугольника на прямую, содержащую третью сторону.

Если C_1 – проекция вершины C треугольника ABC на прямую AB , то мы получаем два отрезка: AC_1 и C_1B – проекции сторон AC и BC на прямую AB .

Если углы A и B острые, то $c = b \cos A + a \cos B$.

Эта формула сохраняет свой вид и в том случае, когда углы A и B тупые или прямые. Для того чтобы в этом убедиться, достаточно рассмотреть все возможные частные случаи. Их всего четыре:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $A < 90^\circ, B = 90^\circ$; | 3) $A = 90^\circ, B < 90^\circ$; |
| 2) $A < 90^\circ, B > 90^\circ$; | 4) $A > 90^\circ, B < 90^\circ$. |

Итак, имеет место теорема о проекциях двух сторон треугольника на прямую, содержащую третью сторону:

Теорема. Если в треугольнике ABC имеем $|BC| = a$, $|CA| = b$, $|AB| = c$,
 то

$$\begin{aligned} a &= b \cos C + c \cos B, \\ b &= c \cos A + a \cos C, \\ c &= a \cos B + b \cos A. \end{aligned} \quad (1)$$

Если формулы (1) принять за исходные, то с их помощью чисто алгебраически, не прибегая к чертежу, можно получить ряд важных и полезных следствий.

1. *Теорема косинусов.* Выведем теорему косинусов

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C. \quad (2)$$

Вычислим, используя (1), выражение $a^2 + b^2 - c^2$:

$a^2 + b^2 - c^2 = a(c \cos B + b \cos C) + b(a \cos C + c \cos A) - c(a \cos B + b \cos A)$. Отсюда после упрощений находим: $a^2 + b^2 - c^2 = 2ab \cos C$.

2. *Теорема сложения для функции синус.*

Имеем $\sin \hat{C} = \sin(180^\circ - (\hat{A} + \hat{B})) = \sin(\hat{A} + \hat{B})$.

Но из $c = a \cos \hat{B} + b \cos \hat{A}$ следует по теореме синусов

$$\sin \hat{C} = \sin \hat{A} \cos \hat{B} + \sin \hat{B} \cos \hat{A},$$

или

$$\sin(\hat{A} + \hat{B}) = \sin \hat{A} \cos \hat{B} + \sin \hat{B} \cos \hat{A}. \quad (2)$$

Если угол A острый, то отсюда следует, что $\sin 2\hat{A} = 2 \sin \hat{A} \cos \hat{A}$.

3. *Теорема сложения для функции косинус.* Из системы (1) имеем:

$c = (b \cos \hat{C} + c \cos \hat{B}) \cos \hat{B} + b \cos \hat{A}$. Отсюда
 $c(1 - \cos^2 \hat{B}) = b(\cos \hat{B} \cos \hat{C} + \cos \hat{A})$. Воспользовавшись теоремой синусов,
 получаем: $\sin \hat{C} \sin^2 \hat{B} = \sin \hat{B}(\cos \hat{B} \cos \hat{C} + \cos \hat{A})$, или
 $\cos \hat{A} = \sin \hat{B} \sin \hat{C} - \cos \hat{B} \cos \hat{C}$. Так как $\cos \hat{A} = -\cos(\hat{B} + \hat{C})$, то отсюда
 следует

$$\cos(\hat{B} + \hat{C}) = \cos \hat{B} \cos \hat{C} - \sin \hat{B} \sin \hat{C}. \quad (3)$$

4. *Синус разности и косинус разности.* Рассмотрим треугольник с углами $\hat{B} - \hat{A}$ ($\hat{B} > \hat{A}$), $\hat{A}$ и $180^\circ - \hat{B}$, где $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}$ - углы данного треугольника ABC . По формуле (2) имеем:

$$\sin(\hat{B}-\hat{A})=\sin \hat{A} \cos (180^{\circ}-\hat{B})+\sin (180^{\circ}-\hat{B}) \cos \hat{A} .$$

Отсюда $\sin(\hat{B}-\hat{A})=\sin \hat{B} \cos \hat{A}-\cos \hat{B} \sin \hat{A}$. Применяем к указанному треугольнику формулу (3), получаем:

$$\cos (180^{\circ}+\hat{A}-\hat{B})=\cos \hat{A} \cos (180^{\circ}-\hat{B})-\sin \hat{A} \sin (180^{\circ}-\hat{B})$$

или

$$\cos (\hat{B}-\hat{A})=\cos \hat{B} \cos \hat{A}+\sin \hat{B} \sin \hat{A} .$$

5. *Зависимость между косинусами углов треугольника.* Если из системы (1) исключить a, b, c , то получим зависимость между косинусами трех углов треугольника ABC :

$$\cos ^2 \hat{A}+\cos ^2 \hat{B}+\cos ^2 \hat{C}+2 \cos \hat{A} \cos \hat{B} \cos \hat{C}=1 .$$

Список литературы:

1. Скопец, З.А. Геометрические миниатюры. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.

УДК 512

Зонова Д.И.

МОУ «Оршанская СОШ», 9 б класс, п. Оршанка

Научные руководители:

учитель математики **Пуртова Е.Д.**, МОУ «Оршанская СОШ»,

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

Республика Марий Эл

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ

Большинство задач о пространственных формах и количественных отношениях реального мира сводится к решению различных видов уравнений. Овладевая способами их решения, люди находят ответы на различные вопросы из науки и техники. Очень часто встречаются задачи, связанные с решением квадратных уравнений. Поэтому умение верно и рационально решать данные уравнения может пригодиться при решении более сложных задач.

В школьном курсе используют лишь 3 способа решения квадратных уравнений: графический способ, по формуле и теореме Виета. Но существуют и другие способы.

Цель работы: выявить способы решения уравнений второй степени и рассмотреть применение данных способов решения квадратных уравнений на конкретном примере. Для этого были изучены виды квадратных уравнений; способы их решения, а также проведен социологический опрос.

1 способ. Разложение на множители.

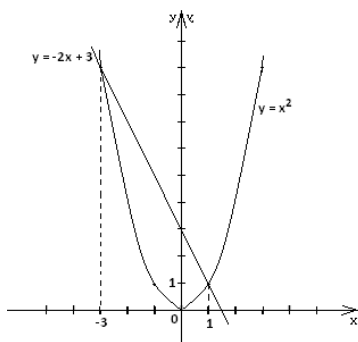
При решении квадратного уравнения $x^2 + 10x - 24 = 0$ разложили на множители левую часть уравнения

$x^2 + 12x - 2x - 24 = 0 \Rightarrow x(x + 12) - 2(x + 12) = 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 12) = 0$
Произведение равно нулю, когда хотя бы один из сомножителей равен нулю. Откуда следует, что $x_1 = 2$ и $x_2 = -12$.

2 способ. Снова рассмотрели уравнение $x^2 + 10x - 24 = 0$. Выделили полный квадрат в левой части уравнения и привели его к виду $(x + 5)^2 - 49 = 0$. Используя формулу разности квадратов, снова привели уравнение к виду $(x - 2)(x + 12) = 0$ и получили корни $x_1 = 2$ и $x_2 = -12$.

3 способ. Решение по свойствам коэффициентов квадратного уравнения.

Пусть дано квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$.



1) Если $a + b + c = 0$, то $x_1 = 1$.

2) Если $a - b + c = 0$, или $b = a + c$, то $x_1 = -1$.

Рассмотрели уравнение $2x^2 - 5x + 3 = 0$, так как $2 + (-5) + 3 = 0$, то $x_1 = 1$. Тогда $x_2 = -1,5$.

Для уравнения $5x^2 + 12x + 7 = 0$ $a - b + c = 0$, то есть $5 - 12 + 7 = 0$. Следовательно $x_1 = -1$, а $x_2 = -1,4$.

4 способ. Решение квадратных уравнений графическим способом. Рассмотрели уравнение $x^2 + 2x - 3 = 0$. Построили графики функций $y = x^2$ и $y = -2x + 3$. Наглядно видно на графике две общие точки. Следовательно, уравнение имеет два решения $x_1 = -3$ и $x_2 = 1$. Однако степень точности графического способа невелика.

Проведенный социологический опрос показал, что учащиеся знают лишь два способа решения квадратных уравнений, из которых чаще всего используют один, и не интересуются другими, более простыми.

В ходе исследования были найдены и изучены лишь некоторые способы решения квадратных уравнений. Но на самом деле, их гораздо больше. Необходимо отметить, что не все они удобны, но каждый из них уникален.

Список литературы:

1. Штейнгауз, Г. Математический калейдоскоп: Пер. с польского / Г. Штейнгауз. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. – 160 с.
2. Башмаков, М.И. Алгебра: учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений / М.И. Башмаков. – М.: Просвещение, 2004. – 287 с.

УДК 515.12

Иванов А.И.

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

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

ЗАГАДОЧНЫЙ ОБЪЕКТ: БУТЫЛКА КЛЕЙНА

В математике существует множество малообъяснимых предметов, тайн и секретов. Все знают такие поверхности как куб, конус, сфера. А существуют такие необычные поверхности, как лист Мёбиуса. Его можно получить, если прямоугольную полоску бумаги перекрутить один раз и склеить ее концы. Попасть из одной точки этой поверхности в любую другую можно, не пересекая края. Лист Мебиуса – это про-

стейшая односторонняя поверхность с краем, и является объектом изучения такой математической дисциплины, как топология.

Топология исследует общие свойства фигур, которые не меняются при таких непрерывных преобразованиях или деформациях как скручивание, растяжение, сжатие, изгибание и других, не связанных с нарушением целостности (как если бы они были сделаны из резины). Например, с точки зрения топологии кружка и бублик (тор) неразличимы, так как, сжимая и растягивая кусок резины, можно перейти от одного из этих тел ко второму. А вот баранка и шар – разные объекты: чтобы сделать отверстие, надо разорвать резину.

Целью работы является определение и проверка удивительных свойств бутылки Клейна. Чтобы достичь поставленной цели, выделены несколько **задач**:

- 1) изучить бутылку Клейна, рассмотреть историю ее создания;
- 2) рассмотреть свойства бутылки Клейна;
- 3) сравнить бутылку Клейна с листом Мёбиуса;
- 4) найти объекты, созданные на основе свойств бутылки Клейна.

Бутылка Клейна – это односторонняя бутылка – все, что внутри, снаружи. Данное изобретение совершил немецкий математик Феликс Христиан Клейн (1849 – 1925). Пытаясь доказать непротиворечивость геометрии Лобачевского, он изобрёл открытие поразительной красоты – свою бутылку. Впервые он описал бутылку Клейна в 1882 году так: «О ней можно составить себе представление, если вывернуть кусок каучуковой трубки и заставить его пересечься с самим собой таким образом, чтобы при соединении его концов его внешняя сторона соединилась бы с внутренней».

Бутылка Клейна обладает замечательными свойствами. Если взять две ленты Мёбиуса и склеить их по общей границе, то получится бутылка Клейна. В отличие от обычной бутылки бутылка Клейна не имеет края, а её поверхность нельзя разделить на внутреннюю и наружную. Та поверхность, которая кажется наружной, непрерывно переходит в ту, которая кажется внутренней, как переходят друг в друга две, на первый взгляд различные, «стороны» листа Мебиуса. То есть бутылка Клейна – это односторонняя поверхность, которая, таким образом, в пространстве ограничивает собой нулевой объем.

Предположение: бутылка Клейна, как топологическая фигура, обладает и другими сходными с листом Мёбиуса свойствами. Для этого

сравнены топологические свойства этих фигур. Одним из таких свойств является хроматический номер, который равен наибольшему числу областей, которые можно нарисовать на поверхности так, чтобы каждая из них имела со всеми остальными общую границу. Хроматический номер бутылки Клейна равен 6, как и у листа Мёбиуса. Другими топологическими свойствами бутылки можно назвать ее непрерывность и неориентированность. Таким образом, и лист Мёбиуса, и бутылка Клейна являются односторонними непрерывными неориентированными поверхностями и имеют одинаковый хроматический номер. Однако, в отличие от листа Мёбиуса, у бутылки Клейна нет края.

На данный момент бутылка Клейна мало применяется в повседневной жизни, но во Франкфурте на Майне есть торговый центр, форма которого подобна форме бутылки Клейна. А известный американский астроном и писатель Клиффорд Столл делает сувенирные бутылки Клейна из стекла.

Благодаря проделанной работе, получены следующие **результаты**:

- 1) рассмотрена Бутылка Клейна, изучена истории ее создания;
- 2) исследованы топологические свойства бутылки Клейна;
- 3) сравнены топологические свойства бутылки Клейна и листа Мёбиуса, определены их общие свойства.
- 4) найдены объекты, созданные на основе свойств бутылки Клейна.

Список литературы:

1. Болтянский, В. Г. Наглядная топология / В. Г. Болтянский, В. А. Ефремович. — М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1983. — 160 с. (Библиотечка «Квант», Вып. 21).
2. Бутылка Клейна / [http://moyamatem.ru / list-mebiusa-i-beskonechnoste / index.html](http://moyamatem.ru/list-mebiusa-i-beskonechnoste/index.html) [Электронный ресурс].

Канбекова В.Г.

МОУ «Большекарамасская СОШ», 9 класс, Волжский район

Научные руководитель:

учитель математики и информатики **Микакова В.А.**

МОУ «Большекарамасская СОШ»

Республика Марий Эл

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Цель работы: отразить роль и вклад математики в победу русского народа в Великой Отечественной войне.

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

- 1) определить, какие задачи приходилось решать математикам в годы Великой Отечественной войны;
- 2.) изучить материал о роли математики в артиллерии;
- 3) раскрыть личный вклад нашего земляка, учителя математики Митрофанова А.М., внесенный в Победу в ВОВ;
- 4) обобщить и систематизировать собранные материалы для того, чтобы их можно было бы использовать на уроках и внеклассных мероприятиях, посвященных Великой Победе.

Актуальность исследования состоит в том, что реальных участников тех событий почти не осталось в жизни. Но память человеческая несовершенна, многие события забываются. Мы должны знать реальных людей, которые приближали победу и подарили нам будущее.

Для достижения цели и решения, поставленных в работе задач использовала различные способы: беседа с супругой Александра Митрофановича, работа с научно-популярной литературой, отбор информации для работы и изучение задач, которые могли бы решаться в годы войны.

Мой отец рассказывал, что его учитель, Александр Митрофанович, на митинге 9 Мая вспоминал: «Наша дивизия находилась на расстоянии 2,5 км от противника. Орудий было мало. Немецкие танки «Тигр» были механически надежными, живучими на поле боя. Нужно было точно

поразить цель. Мне дали задание направить батарею в цель своими расчетами. Я рассчитал, мы поразили противников. За эти правильные математические расчеты меня наградили орденом «Красной звезды».

Меня заинтересовал этот рассказ. Какие же расчеты выполнял Александр Митрофанович? От мамы я узнала, что в Свердловской области проживает жена Александра Митрофановича с дочерью Людмилой. Связавшись с Людмилой Александровной через социальную сеть «Одноклассники», я поговорила с женой Александра Митрофановича, Зоей Павловной, ветераном педагогического труда. Она подтвердила это воспоминание. Людмила Александровна отправила биографию и копии наград Александра Митрофановича.

Сделала запрос в военный комиссариат по г. Волжску и Волжскому району о наградах Митрофанова А.М. Обратилась на сайт «Подвиг народа». В приказе написано: «За обеспечение четкой постановки комсомольской работы в дивизионе и четкое выполнение своих прямых обязанностей в ходе наступательных боев, сержант Митрофанов достоин правительственной награды ордена «Красная Звезда».

Обратилась к студенту Михайловской военной артиллерийской академии, чтобы узнать какие математические расчеты проделывают при стрельбе из зенитной пушки. Он объяснил и порекомендовал книгу В. А. Левченко, Г. В. Зеленина и др. «Стрельба и управление огнем артиллерийских подразделений». Артиллеристы делают, так называемый, аналитический расчет дальности и угла орудия по гораздо более точным и сложным формулам. Тригонометрия и таблицы логарифмов позволяют с очень большой точностью рассчитать установку орудия и дальность до цели. Из этой литературы узнала, как рассчитываются поправки на угол места цели.

Рассмотрела задачи о возможной дальности, высоты полета снарядов. Для этого описала полет артиллерийского снаряда.

Ответом на основополагающий вопрос работы: «Как использовались математические навыки математиков в годы ВОВ для приближения победы?» стали исследования. Благодаря теориям ученых-математиков и знаниям математиков, наша артиллерия показала, что она является первоклассной. В этом есть и немалая заслуга нашего земляка Митрофанова Александра Митрофановича. Гордимся нашим земляком, простым

сельским учителем математики Митрофановым Александром Митрофановичем.

УДК 511.14

Князев К.С.

МБОУ СОШ № 30, 8 б класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель ментальной арифметики **Шапкина А.В.**,

Центр развития «Классика», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КВАДРАТНОГО КОРНЯ МЕНТАЛЬНО

Рассматривается задача извлечения квадратного корня в ментальной арифметике.

Цель исследования: научиться извлекать квадратный корень в уме.

Гипотеза: извлечение квадратного корня, с помощью древних счет (абакус) и ментально.

В этом году в школе изучили квадратный корень, свойства и операции с квадратным корнем. Как оказалось, множество задач невозможно решить без квадратного корня, например, посчитать длину гипотенузы по теореме Пифагора, решить квадратное уравнение, уравнения со степенью. Вопрос: а возможно ли извлечения квадратного корня в уме?

Исследование литературы и интернет ресурсов, показало, что одной из новых и популярных методик в России является ментальная арифметика.

Ментальная арифметика – это древний способ обучения быстрому счету. Работа проходит с помощью инструмента, похожего на счеты – абакус. Абакус, это основной инструмент, с помощью которого, учат ментальной арифметике. Сначала на абакусе учат работать физически, перебирая кости пальцами обеих рук. Постепенно с каждой тренировкой абакус все больше становится частью воображения. Впоследствии ученики уже опираются полностью на воображаемые счеты.

Специальной и общедоступной литературы по вопросу не существует, да и абакус достать крайне тяжело. Поэтому обучался в центре развития «Классика».

Методы исследования.

1. Изучение операций сложение и вычитания на счетах абакус.
2. Освоение алгоритма извлечения квадратного корня.
3. Применение техник по развитию воображения.
4. Был проведен опрос среди сверстников, на тему: «Знают ли они о ментальной арифметике», «Какие способы извлечения квадратного корня, они используют при решении задач?».

Результаты исследования: извлечение квадратного корня с помощью древних счет является достаточно простой операцией. При ежедневных тренировках, счета легко представить в уме. На данный момент пришел к таким результатам: извлечения корня из трехзначных и четырехзначных чисел.

Список литературы

1. <http://classiku12.ru>
2. <http://www.kanal-o.ru/parents/8617>

УДК 51-77:336.717

Козлов Е.В.

МОБУ «Краснооктябрьская СОШ», 6 а класс,
пгт. Краснооктябрьский, Медведевский район

Научный руководитель:

учитель математики **Сергеева С.В.** МОБУ «Краснооктябрьская СОШ»
Республика Марий Эл

ПРОЦЕНТ В МИКРОФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Практически каждый человек в наше время хоть раз обращался или хотел обратиться в кредитные организации. Но на банковском рынке кредитования происходит серьезный спад. Кредиты выдают редко и только после тщательной проверки. А что делать тем, кому срочно нужны деньги в долг? Тут приходят на помощь кредитные организации,

специализирующиеся на займах «до зарплаты» - МФО, или микрофинансовые организации.

Возникают вопросы: Что такое проценты? Какова роль процентов в выдаче микрозаймов? Какие микрофинансовые организации существуют в г. Йошкар-Ола? Каковы проценты за пользование займом в каждой из организаций? В какой микрофинансовой организации выгоднее брать займ?

Задачи:

1. определить понятие «процент»;
2. изучить историю происхождения процента;
3. определить сферу практического применения процента;
4. рассмотреть применение процентов при выдаче займов в микрофинансовых организациях г. Йошкар-Ола;
5. выяснить, в какой микрофинансовой организации выгоднее брать займ.

Цель работы: изучение практического применения процентных расчетов в выдаче микрозаймов.

Объект исследования: процент в микрофинансовых организациях.

Предмет исследования: расчёт процентов при выдаче кредитов в микрофинансовых организациях г. Йошкар-Ола.

Гипотеза исследования: Результаты исследования помогут при получении займов в микрофинансовых организациях.

Методы исследования: поиск, анализ, синтез различных источников информации, сравнение, математическая обработка в ходе исследования результатов, метод визуализации данных (таблица).

Практическая значимость заключается в возможности информирования населения по данной теме. Этот материал можно будет использовать на некоторых уроках, для проведения факультативных занятий по математике и экономике.

Результаты исследований:

Наименование организации	Процентная ставка	Начисление, в день	Сумма, которую нужно вернуть по истечении срока пользования займом
1. Деньгимигом	1,5%	15 руб.	$1000+15*9=1000+135=1135$ руб.
2. Миладенежка	2%	20 руб.	$1000+20*9=1000+180=1180$ руб.
3.Экспрессденьги	0,5%	5 руб.	$1000+5*9=1000+45=1045$ руб.
4. Срочноденьги	2%	20 руб.	$1000+20*9=1000+180=1180$ руб.

5. Активденьги	2%	20 руб.	$1000+20*9=1000+180=1180$ руб.
6. Деньга	1,5%	15 руб.	$1000+15*9=1000+135=1135$ руб.
7. Быстроденьги	2%	20 руб.	$1000+20*9=1000+180=1180$ руб.
8. Экспресс займ	1%	10 руб.	$1000+10*9=1000+90=1090$ руб.

Вывод: наименьшая сумма по процентам была получена в микрофинансовой организации Экспрессденьги. Значит, выгоднее всего брать займ в данной микрофинансовой организации.

Список литературы

1. Потребительские кредиты [Электронный ресурс] <http://www.uhlib.ru/>
2. Что такое МФО? И чем МФО отличаются от банков России? [Электронный ресурс] <http://migomdengi.ru/news/chto-takoe-mfo-otlichiya-otbankov>

УДК 519.246.8

Колесникова П.Е., Мальцева Ю.В.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 7 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

доцент **Шарафутдинова Л.Н.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

доцент **Колесникова Т.Г.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО РЯДА ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ MICROSOFT EXCEL

Актуальность: во многих областях жизни постоянно сталкиваемся с событиями и явлениями, итог которых неизвестен. При этом постоянно приходится принимать решения, иногда очень важные. Принимать такие решения можно на основе здравого смысла, опыта или интуиции. Но если заранее знать, как будет развиваться тот или иной процесс, к чему он приведет в итоге, можно планировать свою деятельность более эффективно. Что такое прогнозирование, какие существуют методы прогнозирования, можно ли самому выстроить прогноз на будущее. Вопросы интересные и актуальные.

Цель работы: изучение методов анализа динамики социально-экономических процессов и методов прогнозирования временных рядов средствами Microsoft Excel.

Для выполнения намеченной цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) ознакомиться с понятиями: «Математическое прогнозирование», «Трендовая модель»;
- 2) ознакомиться с методами построения линий тренда в Microsoft Excel;
- 3) рассмотреть возможность применения информационных технологий для прогнозирования показателей временного ряда данных;
- 4) спрогнозировать значения показателей временного ряда данных на основе трендовых моделей.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, анализ, аналогия, элементы математического моделирования.

Гипотеза: средствами Microsoft Excel можно провести анализ динамики исследуемых показателей и спрогнозировать значения этих показателей на будущий период.

Объект исследования: математическое прогнозирование временного ряда данных с помощью средств Microsoft Excel.

Предмет исследования: временные ряды.

В данной работе:

- 1) изучены такие понятия, как «математическое прогнозирование», «тренд». Рассмотрена классификация трендов по направленности и по времени существования;
- 2) проведено анкетирование учеников 7-х и 9-х классов лицея № 11 с целью выяснить, что знают школьники о математическом прогнозировании временного ряда данных с помощью средств Microsoft Excel;
- 3) построены линии трендов по показателям численности населения и выпускников школ РМЭ, среднему баллу ЕГЭ по русскому языку и математике в РМЭ;
- 4) на основе трендовых моделей спрогнозированы следующие значения показателей временного ряда данных: численности выпускников школ РМЭ в 2021 г., среднего балла ЕГЭ по русскому языку и математике в 2018 г.

Выводы и результаты: итогом исследования стало знакомство с понятием прогнозирования. Для вычислительного этапа были использованы функции редактора электронных таблиц Excel. Изучили использо-

вание методов математического прогнозирования в реальной ситуации. Сравнив результаты исследования с известными данными, сделали вывод о достоверности метода прогнозирования, а именно анализа и прогнозирования на основе временных рядов.

Итак, на основе полученных данных, можно сказать, что выдвинутая гипотеза подтвердилась: средствами Microsoft Excel можно провести анализ динамики исследуемых показателей и спрогнозировать значения этих показателей на будущий период.

Список литературы:

1. Как построить линию тренда в Excel. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.tech-office2010.ru/page/kak-postroit-liniju-trenda-v-excel-2010> (дата обращения: 5.12.2017).
2. Население: Маристат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://maristat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/maristat/ru/statistics/population/ (дата обращения: 15.12.2017).
3. ИТЦОКО. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://edu.mari.ru/citoko/DocLib13/Forms/AllItems.aspx> (дата обращения: 15.12.2017)

УДК 354.527

Крупин В.В.

ГБПОУ «Марийский радиомеханический техникум»

Научный руководитель:

преподаватель математики **Рыжова Т.Е.,**

ГБПОУ «Марийский радиомеханический техникум»

Республика Марий Эл

ФОРМУЛА КРАСОТЫ В ОКРУЖАЮЩЕМ МИРЕ

Рассматриваются архитектурные шедевры, литература, картины, скульптуры, фотографии, человек на наличие в них закона гармонии и красоты.

Цель работы: показать гармонию и красоту «золотого сечения» и его присутствие в окружающем нас мире.

Задачи исследования: изучение литературы по «золотому сечению»; исследование окружающего мира; знакомство с программой AutoCAD; создание инструмента для определения золотых пропорций; изготовление настольной игры.

Актуальность темы.

Красота – это эстетическая категория, обозначающая совершенство, гармоничное сочетание аспектов объекта, при котором последний вызывает у наблюдателя эстетическое наслаждение.

Принцип формулы красоты («золотое сечение») – высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в искусстве, науке, технике, музыке и природе. Поэтому, не только в древние времена скульпторы, художники, музыканты, архитекторы уделяли большое внимание сечению и гармоническому отношению, но и в настоящее время помнят и используют это сечение.

Гипотеза: предполагаем, что формула, которой подчиняются законы природы и законы красоты творений человека – формула золотого сечения.

Методы исследования: анализ теоретического материала, анкетирование и анализ, практические исследования и интервьюирование.

Работа построена следующим образом:

- рассмотрена история «золотого сечения»;
- проведено анкетирование среди ребят на знание «золотого сечения»;
- исследованы достопримечательности г. Йошкар-Олы, литература, фотографии, картины, фигура и сердце человека, растения;
- проведено интервьюирование у архитектора ООО «Строймонтаж-проект» и врача-кардиолога городской больницы;
- изготовлен инструмент для определения золотых пропорций;
- изготовлена настольная игра «Формула красоты в окружающем мире», увлекательность и познавательность, которой опробована на учениках 6 классов СОШ № 29 г. Йошкар-Олы.

Гипотеза о том, что существует универсальная формула, которой подчиняются законы природы и законы красоты творений человека – формула золотого сечения подтвердилась.

В заключении можно сказать, что проделанная исследовательская работа показала, что формула красоты – гармонична и человек в своей деятельности постоянно сталкивается с предметами, имеющими в своей основе «золотые пропорции».

Список литературы:

1. Васютинский, Н.А. Золотая пропорция [Текст] / Н.А. Васютинский. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 238 с.
2. Коробко, В.И. Человек и золотая пропорция [Текст] / В.И. Коробко, Г.Н. Примак. – Ставрополь, Кавказская библиотека, 1991. – 174 с.

УДК 514:524

Кузьминых С.О.

МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 9 а класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Стародубцева А. А.,**

МБОУ «Новоторъяльская СОШ»

Республика Марий Эл

«ГЕОМЕТРИЯ ЗВЕЗДНОГО НЕБА»

Еще древние греки изучали связь математики с природой, стремясь найти во всех ее проявлениях порядок, гармонию и совершенство: начиная со строения человеческого тела и заканчивая движением небесных светил. Труды многих античных ученых говорили, что именно законы математики – ключ к пониманию природы. Невозможно постичь тайны природы и оценить её красоту, не понимая языка, на котором она говорит. А говорит она на языке математики, о чем писали еще Леонардо да Винчи и Галилео Галилей. Это язык формул и фигур. Он универсален и лаконичен.

А сейчас, когда настал новый век – век научных открытий и новых компьютерных технологий, без астрономии и математики, нельзя обойтись. Поэтому знакомство с ролью математики в познании природы логично начать с древнейшей науки АСТРОНОМИИ, сумевшей (не без помощи математики) приоткрыть человеку некоторые тайны мироздания. Люди всегда смотрели на небо и удивлялись расположением звёзд, дальностью этих звёзд и интересовались созвездиями, легендами,

названиями. Данная тема интересна тем, что в школьном курсе астрономия отсутствует, а звёзды были интересны всегда.

Целью исследовательской работы является: найти связь между астрономией и геометрией.

Задачи исследовательской работы: с помощью наблюдения выяснить, какие геометрические фигуры можно увидеть в созвездиях; рассмотреть карту звёздного неба; рассмотреть созвездия, которые видны в зимний период; познакомиться с легендами некоторых созвездий; рассмотреть звёздное небо.

Методика исследования: аналитико-статистическая работа со справочной, научно-познавательной и специальной литературой, поиск информации в интернет - ресурсах, поиск литературы о звездах, проведение опроса, наблюдение за расположением звезд на звездном небе и на звездных картах, подведение итогов.

Практическое значение и применение: в работе хотелось бы показать, как связаны науки астрономия и геометрия. В работе рассмотрено, какие созвездия видны в зимний период. Изучены про них легенды и рисунки созвездий при помощи дополнительной литературы. Далее рассмотрены созвездия, которые есть на звёздном небе и найдены в них геометрические фигуры (треугольники, четырёхугольники, пятиугольники, шестиугольники, семиугольники). Исследования изображены в диаграмме и получилось так, что в большинстве созвездий геометрические фигуры не встречаются, то есть, они не замкнуты.



Затем изучила древнюю карту звёздного неба и современную. Сделан вывод, что на старинной карте изображен рисунок созвездия, а его схема изображена без всяких линий. На современной карте изображено

больше созвездий, потому что наука не стоит на месте. Исследовали звёздное небо через телескоп.

Список литературы:

1. Цесевич, В.П. Что и как наблюдать на небе. – 6-е изд., перераб. / В.П. Цесевич. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 304 с.
2. Протасов, В. Ю. Геометрия звездного неба / В. Ю. Протасов // Квант, 2010, № 2. – С. 14– 22.

УДК 511.1

Летова Е.Е.

МОУ «Оршанская СОШ», 6 в класс, п. Оршанка

Научные руководители:

учитель математики **Пуртова Е.Д.**, МОУ «Оршанская СОШ»,

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

Республика Марий Эл

МАГИЧЕСКОЕ ЧИСЛО ШАХЕРЕЗАДЫ

Число, являясь одним из основных понятий математики, позволяет выразить результаты счёта или измерения. Однако в мире чисел, как и в мире живых существ, встречаются подлинные диковинки, редкие экземпляры, обладающие исключительными свойствами. Одним из них является число Шахерезады.

Цель работы: изучение свойств числа 1001, подтверждающих, что оно магическое.

С точки зрения математики число 1001 обладает целым рядом интересных свойств:

- 1) это самое маленькое натуральное четырехзначное число, которое можно представить в виде $1001=10 \cdot 10 \cdot 10 + 1 \cdot 1 \cdot 1 = 10^3 + 1^3$;
- 2) число 1001 состоит из 77 чертовых дюжин ($1001=77 \cdot 13$);
- 3) в состав числа 1001 число 11 входит 91 раз;
- 4) число 1001 состоит из 143 семерок (число 7 в свою очередь считается магическим числом);

5) число 1001 делится без остатка и на 7, и на 11, и на 13 – на три простых последовательных числа, произведением которых оно и является ($1001=7 \cdot 11 \cdot 13$);

6) если считать, что в году 52 недели, то 1001 ночь включает в себя

$$1 \text{ год} + 1 \text{ год} + 1/2 \text{ года} + 1/4 \text{ года} \quad (52 \cdot 7 + 52 \cdot 7 + 26 \cdot 7 + 13 \cdot 7 = 1001);$$

7) при умножении любого трехзначного числа на 1001 получается число, состоящее из данного числа, только написанного дважды;

8) число 1001 называют числом-палиндромом, то есть числом, читающимся слева направо и справа налево одинаково.

На свойствах числа 1001 базируется метод определения делимости чисел на 7, 11, 13.

Задача 1. Определите, делится ли на 7 число 348285.

$$\begin{aligned} 348285 &= 348000 + 285 = (348 \cdot 1000 + 348 \cdot 1) - (348 - 285) = \\ &= 348 \cdot 1001 - (348 - 285) = 348 \cdot 1001 - 63. \end{aligned}$$

Число 1001 на 7 делится, об этом говорилось выше. Значит, $348 \cdot 1001$ делится на 7 и 63 делится на 7. Уменьшаемое и вычитаемое делятся на 7, следовательно, и разность 348285 делится на 7.

Задача 2. Докажите, что $1001_{10} \cdot 1001_2 = 9009_{10}$.

Определили, что числа находятся в разных системах счисления. Для правильного выполнения всех арифметических операций переводим все числа в двоичную систему счисления.

Результаты перевода: $1001_{10} = 1111101001_2$.

Число 1001_2 уже записано в двоичной системе счисления.

Проводя преобразования, получили выражение:
 $1111101001_2 \cdot 1001_2$,

где все числа записаны в двоичной системе счисления. Проведя умножение чисел, записанных в двоичной системе счисления, получим следующий результат $1111101001_2 \cdot 1001_2 = 10001100110001_2$.

Переведя результат в десятичную систему, получили следующее

$$\begin{aligned} 1 \cdot 2^{13} + 0 \cdot 2^{12} + 0 \cdot 2^{11} + 0 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + \\ + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8192 + 0 + 0 + 0 + 512 + 256 + 0 + 0 + 32 + \\ 16 + 0 + 0 + 0 + 1 = 9009_{10}. \end{aligned}$$

Следовательно, $10001100110001_2 = 9009_{10}$.

Таким образом, в результате выполнения действия умножения числа 1001 в десятичной и двоичной системах, получается число – палиндром.

Может именно в этом кроется тайна этого волшебного числа. Гипотеза исследования подтвердилась – число 1001 обладает магическим свойством.

Список литературы:

1. Перельман, Я.И. Занимательная арифметика / Я.И. Перельман. – М.: «Астрель», 2003. – 255 с.
2. Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В., Минаева С.С. и др. Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь – тренажёр. 5 класс: М.: Просвещение, 2016. – 127с.
3. Число Шахерезады 1001. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nailkashapov.ru/chislo-shexerezady-1001/> Блог учителя математики и информатики Наиля Кашапова.

УДК 51(091)

Логонова С.С., Ситдикова А.Р.

ГБОУ «Гуманитарная гимназия «Синяя птица» им. Иштриковой Т.В.»,
8 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель математики **Николаева Н.В.**

«Гуманитарная гимназия «Синяя птица» им. Иштриковой Т.В.»
Республика Марий Эл

ПАСХАЛИЯ. ФОРМУЛА ГАУССА

При изучении на спецкурсе по математике «Теория чисел» темы «Деление с остатком» учитель познакомила нас с формулой Гаусса, позволяющей вычислять дату Пасхи. Целью работы стало выявление и изучение способов расчета даты христианской Пасхи.

Задачи: выявить способы расчета даты Пасхи, изучить способ расчета даты Пасхи по формуле Гаусса, освоить и проверить изученный способ расчета даты христианской Пасхи, выяснить периодична ли дата Пасхи, в каком году была или будет самая ранняя Пасха, когда будет ближайшая самая поздняя Пасха, сколько раз за период они

встречаются; все ли промежуточные даты встречаются, какие чаще всего, какие – реже всего? Может ли одна и та же дата Пасхи выпасть два года подряд?

Немецкий математик Карл Фридрих Гаусс в 1802 г. предложил следующий алгоритм вычисления даты православной Пасхи:

Обозначим через a остаток от деления числа года на 19, через b – остаток от деления его на 4 и через c – остаток от деления на 7. Далее, остаток от величины $19a + 15$ на 30 через d , а остаток от деления $2b + 4c + 6d + 6$ на 7 через e . Если $d + e > 9$, то Пасха будет $(d + e - 9)$ апреля старого (юлианского) стиля. Если $d + e < 9$, то $(22 + d + e)$ марта ст. стиля. Если Пасха совпадает с праздником Благовещения 7 апреля, то она называется Кириопасха (Господня Пасха). По формуле Гаусса нами вычислены даты Пасхи с 2010 по 2055 год.

На встрече с иереем Дмитрием Копыловым, клириком храма Вознесения Господня г. Йошкар-Олы, Марийская и Йошкар-Олинская митрополия Русской Православной Церкви (Московский Патриархат), узнали, что согласно правилам I Вселенского Собора (352 г., Никея, Малая Азия), празднование Пасхи совершается в первое воскресенье после весеннего равноденствия и первого мартовского полнолуния. Раннее полнолуние бывает 22 марта (4 апреля), а самое позднее 25 апреля (8 мая). Таким образом, день празднования Пасхи оказывается в пределах от 22 марта до 25 апреля по юлианскому календарю или от 4 апреля до 8 мая по григорианскому календарю.

Дата пасхи периодична. Великий пасхальный круг – период времени в 532 года – называется индиктионом. Это число получится, если солнечный круг, состоящий из 28 лет, умножить на лунный круг, состоящий из 19 лет. По истечении великого индиктиона все месяцы, числа, дни, а также фазы луны будут следовать в таком же порядке, в каком они следовали в предшествующий период. Сейчас живем в 15 индиктионе – с 1941 до 2473 года. Мы подтвердили это расчетами с 1941 по 1955 и с 2473 по 2487 годы.

Самая ранняя Пасха 4 апреля выпадает 2 раза за индиктион: в 15 индиктионе на 1915 г. и 2010 г., в 14 индиктионе на 1478 г. и 1847 г.

Самая поздняя Пасха 8 мая на 2078 г., 2135 г., 2146 г., 2203 г., 2298 г. Чаще всего с 2010 по 2055 г. Пасха на 21 апреля – 4 раза. Одна и та же дата Пасхи не может выпасть 2 года подряд.

В Энциклопедическом словаре Ф.А. Брокгауза и Н.А. Ефрона в статье «Пасхалия» В. Серафимов отмечает, что «при помощи формул Гаусса можно для Юлианского календаря решать обратную задачу П.: находить те года, в которых Пасха падает на заданное число».

Результаты работы показали, что благодаря математике сложнейшие расчеты, доступные лишь избранным членам древнего общества, с появлением формулы Гаусса стали доступны широкому кругу ученых Нового времени. А в наши дни эти расчеты стали доступны всем слоям современного общества.

Данная работа будет интересна тем, кто захочет самостоятельно рассчитать дату православной Пасхи, а также тем, кто хочет повысить свои вычислительные навыки.

Список литературы:

1. Куликов С.С. Нить времен. Малая энциклопедия календаря / С.С. Куликов. – М.: Наука, 1991. – 288 с.
2. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: Том XXIIА (44). Оуэн – Патент о поединках. – СПб.: Семеновская Типолитография (И.А. Ефрона), 1897. – С. 950-954.

УДК 511

Лукьянов Д.А.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 11 б класс,
п. Руэм, Медведевского района

Научный руководитель:

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

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЛАХ

Актуальность. Математическое моделирование задач можно вести, используя функции нескольких переменных [1], но применение теории чисел (натуральных чисел) иногда упрощает решение. Это является **целью** настоящей работы.

Постановка задачи №1. Пусть четверым участникам форума присвоены номера 1, 2, 3 и 4. Перед ними расположены предметы, пронумерованные тоже 1, 2, 3, 4. Пусть каждый из участников, после того как докладчик отвернется, возьмёт один из предметов и спрячет его. Затем пусть первый человек молча умножит номер своего предмета на два, второй – на 21, третий на 25, четвёртый умножит номер своего предмета на 26. Участники сложат получившиеся произведения и огласят результат. Полагая, что первый человек взял предмет с порядковым номером x , второй человек взял предмет с порядковым номером

у, третий взял предмет с порядковым номером z , а четвертый с порядковым номером $и$, приходим к задаче, в которой **четыре** неизвестных.

Постановка задачи №2. Пусть участник форума загадает три целых неотрицательных числа. Первое число x – количество автомашин ГАЗ, второе число y – количество автомашин КАМАЗ, третье число z – количество железнодорожных вагонов. Затем умножит первое число на 821, второе число на 1439, а третье число на 13267 и сообщит общую стоимость перевозок докладчику и слушателям. Здесь 821 рубль – стоимость перевозки 3-х тонного контейнера на грузовой машине ГАЗ (здесь и далее стоимости указываются в расчёте на 100 км), 1439 рублей – стоимость перевозки 10-и тонного контейнера на КАМАЗе, 13267 рублей – стоимость перевозки 51 тонного контейнера на железнодорожном вагоне. Перевозить (по условию задачи) можно только на расстояние кратное 100 км, целое количество тонн и не менее 3-х тонн. Полагая, что количество автомашин ГАЗ это x , количество автомашин КАМАЗ это y , количество железнодорожных вагонов это z , приходим к задаче, в которой **три** неизвестных.

Поясним суть решения. Все стоимости перевозок являются числами не только *простыми*, но и *взаимно простыми*.

После выполнения арифметических действий по подсчёту общей стоимости перевозок (на 100 км) будет получено и оглашено число

$$821 \cdot x + 1439 \cdot y + 13267 \cdot z.$$

Частное от деления этого числа на 13267 получится равным z (z стало известным), однако появится остаток от этого деления, который назовём «первым». В то же время такой остаток равен

$$821 \cdot x + 1439 \cdot y.$$

Частное от деления «первого» остатка на 1439 получится равным y , но при этом появится «второй» остаток. При делении «второго остатка» на 821 найдётся число x . В будущем можно будет решить более сложную задачу минимизации расходов в транспортной задаче в целых числах и сравнить с полученным решением.

Постановка задачи №3. Пусть требуется освободить основной склад от 176 тонн груза. Вывоз допускается только полностью загруженными контейнерами трёх типов. Контейнеры первого и второго типа вмещают 3 и 10 тонн, а их перевозка автомашинами «ГАЗ» и «КАМАЗ» соответственно стоит 821 рубль и 1439 рублей за каждый контейнер. Контейнеры третьего типа вмещают 51 тонну, их перевозка по железной дороге обходится соответственно 13267 рублей. Затраты – 26105 руб. на освобождение основного склада.

Работа выполнена с учетом методики организации НИР студентов и школьников на кафедре высшей математики ПГТУ [2, 3].

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. – 55с.
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

Миронова Т. О, Мичуков Г. Н.

МУДО «Волжский экологический центр»,

учащаяся первого курса Волжского филиала ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

Научный руководитель:

учитель математики **Габдулхаева Д.К.,**

Волжский филиал ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

СИММЕТРИЯ В НАЦИОНАЛЬНОЙ МАРИЙСКОЙ ВЫШИВКЕ

Симметрия с древних времен привлекает к себе внимание людей и является своеобразной мерой красоты и гармонии в окружающем мире. Эту красоту и гармонию решили рассмотреть в орнаментах национальной марийской вышивки.

Искусство вышивки – одно из самобытных явлений в материальной и духовной культуре народа мари. Маритүр (марийская вышивка) дорога прежде всего как проявление национальной культуры.

Орнамент маритүр образован из геометрических и геометризированных мотивов зооморфного и растительного характера. Они строятся из прямых и ломаных линий в вертикальной и горизонтальной симметрии.

Объектом данного исследования являются орнаменты в национальных марийских узорах вышивки.

Предмет исследования: симметрия орнамента вышивки марийского национального костюма.

Актуальность обусловлена рассмотрением состава орнаментального мотива композиции в узорах с точки зрения математики, а также заключается в значимости и неповторимости марийской символики как элемента общероссийской культуры.

Цель работы: показать важную роль симметрии при создании различных орнаментов национальной марийской вышивки.

Задачи исследовательской работы:

изучить и описать особенности орнамента национальной марийской вышивки;

определить значение и использование симметрии в орнаментах;

воспитывать уважение и интерес к искусству традиционной марийской вышивки.

Методы исследования:

1) поиск материала, анализ литературы и интернет ресурсов по изучаемым вопросам;

2) посещение краеведческого музея «Этносфера» в СОШ № 9 им. А.С. Пушкина г. Волжска и знакомство с экспонатами музея;

3) посещение занятий по теме: «Выполнение орнаментов марийской вышивки».

В ходе исследования изучили технические приемы вышивки: косая стёжка, счётная гладь, роспись, двухсторонняя вышивка и их применение в национальных марийских костюмах. Рассмотрели различные орнаменты из геометрических мотивов.

Познакомились с интересными людьми, которые помогли нам узнать историю марийской вышивки не из книг.

В музее беседовали с интересным человеком Валентиной Анатольевной Чулковой, которая собрала и любезно предоставила в музей национальные марийские костюмы и головные уборы.

Мы научились выполнять орнаменты марийской вышивки. Занятие проводила Екатерина Аркадьевна Кушманова – педагог дополнительного образования, член общественного объединения мастеров декоративно-прикладного творчества «Декор» при музее г. Волжска. О техниче-

ских приёмах вышивки она рассказала на примере своих работ: салфетка и полотенце.

Заключение.

В данной работе рассмотрена геометрия узоров, преобладающая в орнаменте национальной марийской вышивки.

В результате проведенного исследования видим, что:

- 1) сложность орнаментальных форм подчинена законам симметрии;
- 2) преобладающими орнаментальными мотивами являются геометрические узоры: квадраты, ромбы, треугольники, восьмиконечные звезды.
- 3) для орнамента марийской вышивки характерны такие виды симметрии, как осевая и зеркальная.

Список литературы:

1. Степанова, И.А. Маритюр: Встречи с марийской вышивкой / И.А. Степанова. – Йошкар-Ола: Марийское книжное издательство, 2005. – 160 с.
2. Веткина, Л.В. Жизнь, расшитая на холсте / Л.В. Веткина. – Йошкар-Ола: ООО «Типография «Вертикаль», 2010. – 65 с.
3. Лебедева, С.С. Учимся вырезать орнамент / С.С. Лебедева. – Йошкар-Ола: полиграфия МГТУ, 1998.

УДК 512.1

Михадаров А.Г.

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 5 д класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

учитель математики **Курманасева С.В.,**

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы»,

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

Республика Марий Эл

АЛИКВОТНЫЕ ДРОБИ

Без знания дробей никто не может признаваться знающим арифметику (Цицерон, I век до н. э.).

На протяжении всей своей сознательной деятельности людям приходилось считать предметы и измерять величины, то есть отвечать на вопросы «Сколько?»: сколько овец в стаде, сколько мер зерна собрано с поля и т. д. Так появились числа.

При измерении величин при помощи выбранной единицы измерения, нахождении долей единицы при дележе добычи после охоты у наших предков появилась потребность в вычислении дробных чисел.

Первой дробью, с которой познакомились люди, была половина [2]. Названия всех следующих дробей связаны с названиями их знаменателей: три – «треть», четыре – «четверть» и т. д.

Целью данной работы является исследование аликвотных дробей, ознакомление с основными операциями с аликвотными дробями и выяснить, какое значение аликвотные дроби имеют в нашей жизни.

Аликвотными (от лат. aliquot – «несколько») дробями называются дроби вида: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$ – так называемые единичные дроби, где n – натуральное число, не равное 1.

В Древнем Египте математики «настоящими» дробями считали только аликвотные дроби. Так, Египтяне все дроби записывали как суммы долей, то есть дробей вида $\frac{1}{n}$. Например, $\frac{8}{15} = \frac{1}{3} + \frac{1}{5}$. И даже сами аликвотные дроби они часто стремились представить в виде суммы меньших аликвотных дробей: $\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$; $\frac{1}{4} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20}$; ...

Для разложения аликвотных дробей в виде суммы меньших аликвотных дробей возникла идея систематизировать [3] разложение дробей в виде формулы

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n \cdot (n+1)}.$$

Например: $\frac{1}{3} = \frac{1}{3+1} + \frac{1}{3 \cdot (3+1)} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$, а $\frac{1}{5} = \frac{1}{5+1} + \frac{1}{5 \cdot (5+1)} = \frac{1}{6} + \frac{1}{30}, \dots$

Задачи с использованием аликвотных дробей составляют обширный класс нестандартных задач. Так, во многих олимпиадных задачах используются аликвотные дроби, которые можно представить разностью двух аликвотных дробей

$$\frac{1}{n \cdot (n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}.$$

В ходе работы были исследованы исторические материалы возникновения теории чисел и дробей, изучены основные операции с аликвотными дробями.

Изучив особенности и обобщив научные сведения об аликвотных дробях, можно сказать, что данное исследование является практически значимым, так как с помощью аликвотных дробей можно решать сложные олимпиадные и нестандартные задачи.

Следует отметить, актуальность темы исследования определяется тем, что математические результаты и методы, полученные при решении задач, на протяжении многих веков стимулировали формирование навыков логико-математического мышления учащихся, развитие и становление таких математических дисциплин, как арифметика, алгебра и теория чисел.

Список литературы:

1. Левитас, Г.Г. Нестандартные задачи по математике для детей и родителей / Г.Г. Левитас. – М.: ИЛЕКСА, 2013– 48 с.
2. <http://pedsovet.org/publikatsii/matematika/alikvotnye-drobi>
3. <http://cendomzn.ucoz.ru/index/0-5394>

УДК 512

Михеева А.Д.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 8 м класс,

Научные руководители:

учитель математики **Петрова Н.Г.**,

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

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

Республика Марий Эл

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ КУБИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ. МЕТОД КАРДАНО

Уравнение одно из важнейших понятий математики. Развитие методов решения уравнений, начиная с зарождения математики как науки, долгое время было основным предметом изучения алгебры. Универсальной формулы для нахождения корней алгебраического уравнения

n – ой степени нет. Процесс отыскания решений уравнения заключается обычно в замене уравнения равносильным.

Уравнение 3-й степени, или кубическое уравнение, имеет вид $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, при $a \neq 0$, где a, b, c, d – действительные, при этом ax^3 – кубический, bx^2 – квадратный, cx – линейный и d – свободные члены. После деления на a уравнение принимает канонический вид: $x^3 + rx^2 + sx + t = 0$, где $r = b/a; s = c/a; t = d/a$. Делая в уравнении замену неизвестного $y = x + r/3$ или $x = y - r/3$, получаем так называемое приведенное уравнение:

$$y^3 + py + q = 0, \text{ где } p = (3s - r^2)/3; \quad q = 2r^3/27 - rs/3 + t.$$

Число действительных решений кубического уравнения зависит от знака дискриминанта $D = (p/3)^3 + (q/2)^2$, эта величина получается умножением на $(-1/108)$ дискриминанта

$$D = b^2c^2 - 4ac^3 - 4b^3d - 27a^2d^2 + 18abcd.$$

Решение кубического уравнения.

1-й способ. Разложение левой части на линейные множители. Если удастся найти разложение $ax^3 + bx^2 + cx + d = a(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)$, то уравнение $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ имеет множество решений $\{\alpha, \beta, \gamma\}$. Достаточно найти разложение $ax^3 + bx^2 + cx + d = a(x-\alpha)(x^2 + px + \sigma)$ (выделение линейного множителя); тогда одно решение есть $x_1 = \alpha$, а два других находятся путем решения квадратного уравнения $x^2 + px + \sigma = 0$. Выделение линейного множителя всегда возможно, если известно одно решение уравнения или это решение можно подобрать.

Пример. $x^3 + 4x^2 + 6x + 3 = 0$. Воспользуемся теоремой: все рациональные корни приведенного уравнения с целыми коэффициентами являются делителями свободного члена. Делители свободного члена: $\pm 1, \pm 3$. Подставляя числа в уравнение, получим корень $x_1 = -1$. Разделим многочлен $x^3 + 4x^2 + 6x + 3$ на двучлен $x_1 + 1$. Получим квадратный трехчлен $x^2 + 3x + 3$. Уравнение $x^2 + 3x + 3 = 0$ действительных корней не имеет.

2-й способ. Применение формулы Кардано. Формула Кардано для кубического уравнения $x^3 + rx^2 + sx + t = 0$ относится к его приведенному виду $y^3 + py + q = 0$. В этом случае

$$y_1 = u + v; \quad y_2 = -(u + v)/2 + (u - v)/2 \cdot i\sqrt{3} = \varepsilon_1 u + \varepsilon_2 v;$$

$$y_3 = -(u + v)/2 - (u - v)/2 \cdot i\sqrt{3} = \varepsilon_2 u + \varepsilon_1 v;$$

$$\text{где } u = \sqrt[3]{-q/2 + \sqrt{D}}; \quad v = \sqrt[3]{-q/2 - \sqrt{D}}; \quad D = (p/3)^3 + (q/2)^2;$$

$$\varepsilon_{1,2} = (-1 \pm i\sqrt{3})/2.$$

С помощью замены $x_k = y_k - (r/3)$, ($k = 1, 2, 3$) из y_k получим решения x_k данного кубического уравнения.

Если $D < 0$, то кубическое уравнение имеет три действительных решения; если $D > 0$, то кубическое уравнение имеет одно действительное и два комплексно сопряженных решения; если $D = 0$, то кубическое уравнение имеет одно действительное и одно действительное двукратное решение.

Пример. $x^3 - 6x^2 + 5x + 12 = 0$. Выполним замену $x = y + 2$, получим уравнение $y^3 - 7y + 6 = 0$. Найдем значение выражения $q^2/4 + p^3/27 = -100/27$. Тогда уравнение имеет три различных действительных корня. Преобразуем уравнение

$$y^3 - 7y + 6 = 0; y^3 - y - 6y + 6 = 0; y(y^2 - 1) - 6(y - 1) = 0;$$

$$(y - 1)(y^2 + y - 6) = 0; \text{отсюда } y_1 = -3; y_2 = 1; y_3 = 2.$$

Выполним обратную замену, получим $x_1 = -1$; $x_2 = 3$; $x_3 = 4$.

3-й способ. Графический.

Список литературы:

2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. – 13-е изд., исправленное / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 544 с.

3. Корн, Г. Справочник по математике (для научных работников и инженеров) / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1977. – 832 с.

УДК 51

Орзаева Н.Р., Федяева Е.В.

МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 9 а класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Стародубцева А. А.**

МБОУ «Новоторъяльская СОШ»

Республика Марий Эл

МАТЕМАТИКА И ОРИГАМИ

Посмотрите вокруг – как разнообразен наш мир, какие разные предметы нас окружают. И можно заметить, что все это – геометрические фигуры и тела. Все наше окружение состоит из многогранников.

Объектом нашего исследования будут геометрические тела, окружающие нас. А **предметом** исследования станут многогранники.

Цель работы:

Изучить удивительный мир многогранников и научиться строить многогранники своими руками.

Задачи работы:

1. познакомиться с многогранниками;
2. рассмотреть связь между математикой и оригами;
3. создать собственную коллекцию необычных многогранников.

В теоретической части рассмотрели классификацию геометрического тела, понятие оригами, а так же их виды. далее рассмотрели тела Архимеда, Платона и тела Кеплера-Пуансо. Интересно, как связаны таинственное искусство складывания фигурок из бумаги оригами и давно интересующая нас математика. Летом 2017 года занимаясь в отряде «Эрудит» изучили некоторые геометрические тела и попробовали найти связь между математикой и оригами. После летней практики в течение двух месяцев создавали коллекцию: 1) поиск интересных фигур; 2) рисовали развертку фигуры; 3) изготавливали детали; 4) соединение деталей в модули; 5) создание фигур из этих модулей. Изготовили 9 видов звездчатых многогранников. Это куб трансформер, кусадама, куб есимото, флексагон, волшебный шар, роза трансформер, волшебная звезда, квадрат трансформер, магическая игрушка.



Виды оригами: 1) простое оригами, этот стиль органичен использованием только складок; 2) складывание по развертке, это чертеж, на котором изображен чертеж складок готовой модели; 3) модульное оригами, это создание объёмных фигур из модулей; 4) киригами, это вид, в котором допускается использование ножниц.

В ходе изучения данной темы познакомились с многогранниками. Познакомились с примерами применения многогранников в архитектуре и искусстве. А так же узнали значение многогранников в различных науках. Создали собственную коллекцию правильных и необычных многогранников. В ходе изучения данной темы изучили виды оригами, смогли прикоснуться к тайнам оригами, понять смысл математических принципов в бумажной пластике.

Значит, оригами действительно помогает изучать математику. Оригами – это семейный, коллективный досуг, сближающий, улучшающий психологический фон семьи и коллектива. Каждая фигура оригами – это своя история, своя легенда и множество вариантов применения в жизни.

Итак, многогранники присутствуют в нашей жизни буквально во всём, и мы настолько к ним привыкли, что порой не замечаем этого. Благодаря многогранникам, обнаруживаемым и в жизни, и в искусстве, и в архитектуре, открываются не только удивительные свойства геометрических фигур, но и пути познания природной гармонии и красоты. Исследовательская работа была интересной и разнообразной, прикоснулись к удивительному миру красоты, совершенства, гармонии, узнали имена учёных, художников, которые посвятили этому миру свои труды, являющиеся шедеврами науки и искусства. Ещё раз убедились, что истоки математики – в природе, нас окружающей.

Список литературы:

1. Афонькин, С.Ю. Все об оригами / С.Ю. Афонькин, Е. Ю. Афонькина. – СПб: ООО «СЗКЭО “Кристалл”», 2004. – 272 с.: ил.

Петухова М.А.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 10-1 класс,

Научные руководители:

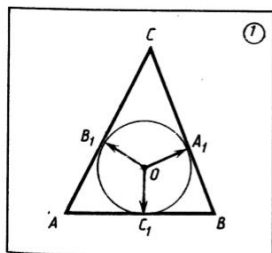
канд. физ.-мат. наук, доцент **Пайзерова Ф.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики **Щеглова С.В.**

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

Республика Марий Эл

ПРИМЕНЕНИЕ СКАЛЯРНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕКТОРОВ К ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И АЛГЕБРАИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ



При решении и исследовании многих задач арифметики, алгебры, анализа и геометрии приходится непосредственно или косвенно рассматривать неравенства и системы неравенств, применять свойства неравенств. Помимо известных приемов решения задач на неравенства, в основе которых лежит теорема Коши, можно предложить дополнительно еще

неравенства, связанные со скалярным произведением:

$$\vec{a} \cdot \vec{a} > 0 \text{ при } \vec{a} \neq \vec{0}, \quad (1)$$

$$(\vec{a} \cdot \vec{b})^2 - \vec{a}^2 \cdot \vec{b}^2 \leq 0, \quad (2)$$

причем в (2) знак равенства имеет место тогда и только тогда, когда векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ линейно зависимы (т.е. коллинеарны).

Более подробно: если $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$, то $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$; если $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$, то

$\vec{a} \cdot \vec{b} = -|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$. Эти два неравенства позволяют доказать известные неравенства и открывают путь для получения новых неравенств, не рассматривавшихся в школьной учебной литературе.

Задача 1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x, y) = 6 \sin x \cdot \cos y + 2 \sin x \cdot \sin y + 3 \cos x.$$

Решение. Рассмотрим векторы: $\vec{a} = (\sin x \cdot \cos y; \sin x \cdot \sin y; \cos x)$,
 $\vec{b} = (6; 2; 3)$. Согласно неравенству (2) — $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \leq \vec{a} \cdot \vec{b} \leq |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$, где
 $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 7$. Следовательно, $-7 \leq f(x; y) \leq 7$.

Задача 2. Доказать, что для всякого треугольника ABC выполняется неравенство $\cos \hat{A} + \cos \hat{B} + \cos \hat{C} \leq 3/2$.

Решение. Пусть O — центр окружности, вписанной в треугольник ABC , A_1, B_1, C_1 — точки ее касания со сторонами BC, CA и AB (рис. 1). Пусть $\vec{OA_1} + \vec{OB_1} + \vec{OC_1} = \vec{s}$, причем $\vec{s} = \vec{0}$ только для равностороннего треугольника. Согласно (1) имеем $\vec{s}^2 \geq 0$, или $(\vec{OA_1} + \vec{OB_1} + \vec{OC_1})^2 \geq 0$. Возведем трехчлен в квадрат, имея, что $|\vec{OA_1}| = |\vec{OB_1}| = |\vec{OC_1}| = r$. После преобразований получим $3r^2 - 2r^2(\cos \hat{A} + \cos \hat{B} + \cos \hat{C}) \geq 0$, откуда следует

$$\cos \hat{A} + \cos \hat{B} + \cos \hat{C} \leq 3/2.$$

Знак равенства имеет место только для равностороннего треугольника.

Задача 3. Доказать, что если угол C треугольника ABC тупой, то выполняется неравенство $\cos 2\hat{A} + \cos 2\hat{B} - \cos 2\hat{C} > 1$.

Решение. Опишем вокруг треугольника ABC окружность с центром O . Тогда $\vec{CA} \cdot \vec{CB} < 0$ или $(\vec{OA} - \vec{OC}) \cdot (\vec{OB} - \vec{OC}) < 0$. Отсюда

$$R^2(\cos 2\hat{C} - \cos 2\hat{B} - \cos 2\hat{A} + 1) < 0$$

$$\text{или} \quad \cos 2\hat{A} + \cos 2\hat{B} - \cos 2\hat{C} > 1.$$

Это неравенство можно переписать в виде

$$2\cos^2 \hat{A} - 1 + 2\cos^2 \hat{B} - 1 - 2\cos^2 \hat{C} + 1 > 1,$$

$$\text{или} \quad \cos^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{B} - \cos^2 \hat{C} > 1.$$

Задача 3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(t) = (-5t^2 + 24t + 5)/(1 + t^2).$$

Решение. Рассмотрим векторы: $\vec{a} = ((1-t^2)/(1+t^2); 2t/(1+t^2))$;
 $\vec{b} = (5; 12)$. Согласно неравенству (2) $-|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \leq \vec{a} \cdot \vec{b} \leq |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$, где $|\vec{a}| = 1$,
 $|\vec{b}| = 13$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = f(t)$. Следовательно, $-13 \leq f(t) \leq 13$.

Список литературы:

1. Скопец, З.А. Геометрические миниатюры. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.

УДК 512

Пономарева М.О.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 10-1 класс,

Научные руководители:

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

учитель математики **Щеглова С.В.**,

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

Республика Марий Эл

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ЧЕТВЕРТОЙ СТЕПЕНИ. МЕТОД ФЕРРАРИ

Согласно теореме Абеля – Руффини: для произвольных уравнений степени больше четвертой невозможно указать замкнутую формулу для решений, то есть формулу, содержащую только арифметические операции и корни произвольной степени. Для некоторых уравнений высших степеней существуют закрытые формулы, однако они не действительны для всех уравнений данной степени. Таким образом, четвертая степень произвольного уравнения является максимально возможной для того, чтобы уравнение было аналитически разрешимым.

Общее решение уравнений четвертой степени было получено в первой половине XVI века Луиджи Феррари задолго до публикации теоремы Абеля – Руффини.

Метод позволяет решать уравнения вида:

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0; \quad (1)$$

где коэффициенты a, b, c, d могут быть как действительными, так и комплексными числами.

Решение проходит в 2 этапа.

1. Уравнения вида (1) приводятся к уравнениям четвертой степени, у которых отсутствует член с третьей степенью неизвестного.

2. Полученное уравнение решается при помощи разложения на множители, однако для того, чтобы найти требуемое разложение на множители, приходится решать кубическое уравнение.

Первый этап выполняется при помощи замены $x = y - \frac{a}{4}$ после чего уравнение принимает вид:

$$y^4 + py^2 + qy + r = 0, \quad (2)$$

где:

$$p = b - \frac{3a^2}{8}, \quad q = \frac{a^3}{8} - \frac{ab}{2} + c, \quad r = -\frac{3a^4}{256} + \frac{a^2b}{16} - \frac{ac}{4} + d;$$

Для того чтобы найти решение уравнения (2) достаточно решить два квадратных уравнения:

$$y^2 + s - y^2 \sqrt{2s - p} + \frac{q}{2\sqrt{2s - p}} = 0, \quad (3)$$

$$y^2 + s + y^2 \sqrt{2s - p} - \frac{q}{2\sqrt{2s - p}} = 0, \quad (4)$$

где S – один из корней резольвенты:

$$2s^3 - ps^2 - 2rs + rp - \frac{q^2}{4} = 0.$$

Таким образом, решение уравнения четвертой степени сводится к нахождению корня резольвенты – уравнения третьей степени. Для того, чтобы найти корень резольвенты можно воспользоваться методом Кардано. После чего находятся корни уравнений (3) и (4), они будут связа-

ны с искомыми через первоначальную замену: $x = y - \frac{a}{4}$.

Список литературы:

1. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. М.: Наука, 1973. – 744 с.

Садовина Е.А.

МБОУ «Новоторьяльская СОШ», 11 б класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Домрачева Л.Ю.,**

МБОУ «Новоторьяльская СОШ»

Республика Марий Эл

ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА

Актуальность темы заключается в том, что интеграл – это математический аппарат, являющийся мощным средством исследования в математике, физике, экономике, биологии и в других науках. Интеграл позволяет расширить возможности в решении геометрических, физических, экономических и других задач.

В математике определенный интеграл используется для вычисления: площади плоской фигуры; длины дуги плоской кривой; объема тела; площади поверхности вращения.

Рассмотрим применение определенного интеграла в математике для вычисления площади фигур. Площадь фигуры, ограниченной графиком непрерывной функции $y = f(x)$, $f(x) \geq 0$, двумя прямыми $x = a$ и $x = b$ и осью Ox вычисляется по формуле

$$S = \int_a^b f(x) dx.$$

Задание. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$, $x = 0$, $x = 4$ и осью абсцисс.

Решение. Изобразим фигуру, площадь которой надо найти. Тогда имеем

$$S = \int_0^4 (4x - x^2) dx = (2x^2 - x^3/3) \Big|_0^4 = 2 \cdot 4^2 - 4^3/3 - 0 = 32 - 64/3 = 32/3.$$

С помощью определённого интеграла можно вычислять не только площади плоских фигур, но и объёмы тел, образованных вращением этих фигур вокруг осей координат. Тело, которое образуется вращением вокруг оси Ox криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции $y = f(x)$, имеет объём

$$V = \pi \int_a^b y^2 dx.$$

В физике определенный интеграл применяется для вычисления: работы A переменной силы; S – пути, пройденного телом; массы; статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой; статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры; давления жидкости на вертикальную пластинку; количества теплоты.

Работа A за промежуток времени от t_1 до t_2 , если задан закон изменения мощности $N(t)$, вычисляется по формуле:

$$A = \int_{t_1}^{t_2} N(t) dt.$$

Задание. Вычислите работу A за промежуток времени $[1; 4]$, если мощность вычисляется по формуле $N(t) = 6/\sqrt{t}$.

Решение. Искомая работа

$$A = \int_1^4 6/\sqrt{t} dt = 6 \cdot 2\sqrt{t} \Big|_1^4 = 12 \cdot (\sqrt{4} - \sqrt{1}) = 12.$$

В экономике с помощью определенного интеграла можно вычислить потребительский излишек. Он вычисляется по следующей формуле

$$CS = \int_0^{Q^*} f(Q) dQ - P^* Q^*.$$

Задача. Известно, что спрос на некоторый товар задается функцией $p = 4 - q^2$, где q – количество товара (в шт.), p – цена единицы товара (в руб.), а равновесие на рынке данного товара достигается при $p^* = q^* = 1$. Определите величину потребительского излишка.

Решение.

$$\begin{aligned} CS &= \int_0^{q^*} f(q) dq - p^* q^* = \int_0^1 (4 - q^2) dq - 1 \cdot 1 = (4q - q^3/3) \Big|_0^1 - 1 = \\ &= 4 - 1/3 - 1 = 8/3 \text{ (руб.)}. \end{aligned}$$

Вывод: рассмотренные примеры практических задач дают представление о значимости определенного интеграла для их разрешимости. Трудно назвать научную область, в которой не применялись бы методы интегрального исчисления и свойства определенного интеграла.

Список литературы:

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: [полный курс лекций] / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. – 602 с.: ил.
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 1. / Н.С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2010. – 416 с.

Салихова А.Р., Хасанова А.А.

МБОУ «Параньгинская СОШ», 7 а класс, пгт. Параньга

Научные руководители:

учитель математики **Виноградова Г.Р.**, МБОУ «Параньгинская СОШ»,

доцент **Шарафутдинова Л.Н.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

«ЖИВЫЕ» ЧЕРТЕЖИ ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Приступая к изучению предмета «геометрии», имели некоторое представление о геометрических фигурах, но сейчас предстояло изучить их свойства и признаки, научиться выдвигать гипотезы и доказывать их.

Актуальность работы обусловлена сложностью учебного предмета, объемом теоретического и практического материала. Чертежи, построенные на бумаге, имеют важнейшее значение, но обладают двумя недостатками: требуют затрат времени и конечный продукт оказывается статичным. Существуют специальные программы для создания чертежей в планиметрии, симулирующие построения с помощью виртуальных циркуля и линейки. В частности, программа (GPL) GeoGebra – геометрическая динамическая среда, позволяет значительно экономить время, но самое главное, чертёж, построенный с помощью программы, можно деформировать, перемещать и видоизменять. Элементы чертежа и параметры геометрических объектов легко измерить компьютерными средствами, а результаты этих измерений, в свою очередь, позволяют проводить дальнейшую компьютерную обработку.

Отличительной чертой работы является иллюстрация нового подхода в изучении геометрии: от создания динамических моделей и их исследования к выдвиганию и проверке гипотез.

Цель работы: создание и исследование динамических моделей в программе GeoGebra. Для достижения цели были поставлены следующие **задачи исследования:** 1) изучить программу Geogebra и ее возможности при решении заданий по геометрии; 2) провести эксперимент по проверке истинности геометрических утверждений на созданных в среде GeoGebra динамических моделях. В результате изучения программы GeoGebra выдвинута **гипотеза:** меняя параметры геометрических объектов можно проверить истинность отдельных утверждений и

теорем геометрии, а также программу можно использовать при решении задач.

В результате исследования созданы динамические модели (в среде GeoGebra) и решены задачи.

1. Определили, как зависит пересечение медиан, биссектрис, высот в зависимости от вида треугольника. Изменяя положение ползунка от 0° до 180° , изменяли величину угла треугольника (или положение его вершин) и получали разные виды треугольников (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный). Исследовали, в треугольниках какого вида высоты пересекаются в одной точке и определяли местоположение этой точки (внутри, вне, в вершине, на стороне треугольника).

2. Построили медиану, биссектрису и высоту, исходящие из одной вершины треугольника, и убедились в справедливости утверждений: а) биссектриса всегда находится между высотой и медианой; б) высота всегда будет самой маленькой, а медиана самой большой; в) медиана, высота и биссектриса будут совпадать, если они проведены из вершины противоположной основанию равнобедренного треугольника.

3. Построена динамическая модель с помощью которого можно убедиться, что сумма углов любого треугольника равна 180° .

4. Методом компьютерного эксперимента проверили равенство углов при основании равнобедренного треугольника; зависит ли этот факт от выбора длины основания, длины боковой стороны и от соотношения длины основания к длине боковой стороны.

5. Интересными оказались исследования динамических моделей по теме «Параллельные прямые». Удалось заметить и доказать интересные свойства о положении биссектрис углов, полученных при пересечении параллельных прямых секущей: биссектрисы односторонних углов перпендикулярны, а биссектрисы накрест лежащих углов параллельны.

Практическое приложение работы: 1) знакомились с геометрическими фигурами и их свойствами до изучения соответствующего материала на уроках; 2) созданные модели впоследствии использовались непосредственно на уроках при изучении соответствующих тем; 3) – научились выдвигать вероятные и невероятные гипотезы, проверять или опровергать их.

Список литературы:

1. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 384 с.: ил.
2. <https://www.geogebra.org/?lang=ru>

Самокаев В.С., Скопин Е.Д.

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

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛОВ

Понятия фрактал и фрактальная геометрия, появившиеся в конце 70-х годов XX века, с середины 80-х прочно вошли в обиход математиков и программистов. Слово «фрактал» было предложено Бенуа Мандельбротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался.

Целью работы является ознакомление с новым понятием математики – *фракталами*, а также их практическим применением. Выделены несколько **задач** для достижения этой цели:

- 1) ознакомиться с понятием фрактала;
- 2) узнать какие бывают фракталы;
- 3) ознакомиться с их практическим применением.

Фрактал (от латинского «fractus» – разбитый, дробленный, сломанный) – это самоподобная фигура, каждая часть которой подобна всей фигуре целиком. Регулярные фигуры, такие как окружность или график гладкой функции, устроены так, что при рассмотрении небольшого фрагмента такой фигуры в достаточно крупном масштабе он будет схожим с фрагментом прямой. Для фракталов увеличение масштаба не приводит к упрощению структуры фигуры, и на всех шкалах видим однообразно сложную картину.

Различают геометрические и алгебраические фракталы. Основными представителями геометрических фракталов являются такие объекты, как: снежинка Коха, треугольник Серпинского, дракон Хартера, кривая Пеано, пыль Кантора и т.д. Все они получены путем повторений определенной последовательности геометрических построений с использованием точек и линий.

В наше время фракталы находят все большее и большее практическое применение. Оказалось, что они описывают реальный мир иногда даже лучше, чем традиционная физика или математика, например, позволяют описать нестабильные системы и процессы и предсказать будущее таких объектов. Вот несколько примеров.

Компьютерная графика. Сооснователь легендарной студии Pixar Лорен Карпентер, проштудировав книжку Мандельброта, серьезно изучил принципы фрактальной геометрии и стал искать способ реализовать её в компьютерной графике. Всего за три дня работы Лорен смог с помощью формул визуализировать реалистичное изображение горного пейзажа на своем компьютере. Сейчас разработано множество программ для генерации фрактальных изображений природных объектов, таких как деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности моря и т.д.

Телекоммуникации. Использование фрактальной геометрии при проектировании антенных устройств было впервые применено американским инженером Натаном Коэном. Коэн стал экспериментировать с различными формами антенн, стараясь получить максимальный результат при минимальных размерах. Оказалось, что антенна, сделанная по фрактальному рисунку, имеет более высокий КПД и покрывает гораздо более широкий частотный диапазон по сравнению с классическими решениями, при этом сильно уменьшаются её размеры и вес. Благодаря этому открытию сотовые телефоны теперь избавились от громоздких антенн и стали более компактными.

Физика. Фракталы используются для описания кривизны поверхностей. Неровная поверхность характеризуется комбинацией из двух разных фракталов. При помощи фракталов моделируются языки пламени и другие более сложные физические процессы. Фрактальные формы хорошо передают очень сложную геометрическую структуру пористых материалов. Теория фракталов также используется при изучении структур Вселенной и в науке о нефти.

Медицина. С помощью фракталов изучаются биосенсорные взаимодействия, биение сердца.

Биология. С помощью фракталов проводят моделирование хаотических процессов, в частности при описании моделей популяций.

Изучив материалы по теме, сделаны следующие выводы:

- 1) самоподобие – один из видов симметрии;
- 2) существует множество различных фракталов: снежинка Коха, треугольник Серпинского, дракон Хартера, кривая Пеано и другие.
- 3) фракталы находят широкое практическое применение.

Список литературы:

1. Просто фрактал / С.Л. Деменок. Просто фрактал. – СПб.: ООО «Страта», 2012. – 168 с.
2. Загадочный беспорядок – история фракталов / <https://form.bistrodengi.ru> [Электронный ресурс].

УДК 511

Сидушкин Ф.А.

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 7 б класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель математики **Батанова Е.П.,**

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

ПРИНЦИП ДИРИХЛЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ЖИЗНИ

В работе рассматривается теоретическое и практическое применение принципа Дирихле. Несмотря на то, что сам учёный жил в 19 веке, его методика позволяет решать сложные логические, геометрические, комбинаторные задачи по сей день. С точки зрения современной математики данным методом можно решить задачи как практические, так и теоретические. При решении первым способом учитывается рациональность. Для примера рассмотрим такую задачу.

На ферме живет 269278 кроликов, но при этом имеется 89600 клеток. Как рационально расположить кроликов в клетках?

1) $269278 : 89600 = 3$ (ост. 478), это значит, что лучше всего кроликов расположить по три в каждой клетке. Но в таком случае 478 кроликам не хватит места. Тогда мы их посадим по одному в каждую клетку.

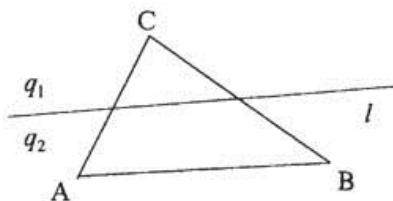
2) $269278 - 478 = 268800$. Если разместить всех кроликов во всех клетках по три, то именно столько войдет. Остальных мы сейчас распределим.

3) $(89600 - 478) * 3 = 89122 * 3 = 267366$ кроликов будут жить по три (оставшиеся будут жить по четыре).

4) $478 * 4 = 1912$ кроликов (в том числе и эти 478) будут жить по четыре в 478 клетках.

Ответ: 267366 кроликов посадить по три в 89122 клетки. А оставшихся 1912 распределить по четыре в 478 клетках. Если рассматривать эту задачу, как теоретическую, то у неё может быть много других решений. В ней даже можно посадить всех кроликов в одну клетку, но это будет не рационально. Таким образом, этот способ можно применять и в жизни, например, в том же случае с рассадкой кроликов по клеткам.

Этим способом можно решать и геометрические задачи, например, эту:



Дано: $\triangle ABC$

L – прямая;

q_1 и q_2 – плоскости.

Доказать: $L \perp AB$.

Доказательство (принцип Дирихле). Если проведем прямую L через треугольник ABC , как на чертеже, то прямая L разде-

лит всю плоскость на 2 подплоскости. Назовем их q_1 и q_2 . Составим соотношения: подплоскости – «клетки», вершины треугольников – «кролики». Раз прямая разделила плоскость на две части, а вершин три, то значит, в одной из них будет лежать одна вершина, а в другой две. Соответственно, сторону AB в данном случае, прямая L никогда не пересечёт, что и требовалось доказать.

Вывод.

Принцип Дирихле упрощает решение задач многих разделов математики.

Список литературы:

1. Маслова, Т. Н. Справочник школьника по математике. 5—11 кл. / Т. Н. Маслова, А. М. Суходский. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. — 672 с.: ил.
2. Андреев, А. А. Принцип Дирихле. Учебное издание. Серия А: Математика. Вып. 1 / А.А. Андреев, Г.Н. Горелов, А.И. Люлев, А.Н. Савин. – Самара: Пифагор, 1997. – 21 с.: ил.
3. Севрюков, П. Ф. Школа решения олимпиадных задач по математике. – М. : Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2012. – 176 с.

УДК 514.112

Смородинов А. Р.

МБОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 10-1 класс,

Научные руководители:

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

учитель математики **Щеглова С.В.**,

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

Республика Марий Эл

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ПЛАНИМЕТРИИ

Большое значение комплексных чисел в математике и ее приложениях широко известно. Алгебру комплексных чисел можно успешно использовать в элементарной геометрии, тригонометрии, теории геометрических преобразований, а также в электротехнике и различных задачах с механическим и физическим содержанием.

Метод комплексных чисел позволяет решать планиметрические задачи по готовым формулам прямым вычислением, элементарными выкладками. В работе излагаются основы метода комплексных чисел в применении к задачам элементарной геометрии на плоскости и доказательству некоторых основных планиметрических теорем.

Задача 1. Найти координату точки пересечения секущих AB и CD единичной окружности $z\bar{z} = 1$, если точки A, B, C, D лежат на этой окружности и имеют соответственно комплексные координаты a, b, c, d . Пользуясь уравнением $z + ab\bar{z} = a + b$, получаем систему

$$\begin{cases} z + ab\bar{z} = a + b \\ z + cd\bar{z} = c + d \end{cases},$$

из которой почленным вычитанием находим: $\bar{z} = \frac{(a+b)-(c+d)}{ab-cd}$.

Когда хорды AB и CD перпендикулярны, то имеем $ab = -cd$, и поэтому $\bar{z} = \frac{1}{2}(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d})$, откуда $z = \frac{1}{2}(a+b+c+d)$. В этом случае точка пересечения определяется только тремя точками A, B, C , так как $d = -\frac{ab}{c}$, и, значит, $z = \frac{1}{2}(a+b+c - \frac{ab}{c})$.

Теорема Паскаля. Точки пересечения прямых, содержащих противоположные стороны вписанного шестиугольника, лежат на одной прямой.

Доказательство. Пусть в окружность вписан шестиугольник $ABCDEF$ и $(AB) \cap (DE) = M$, $(BC) \cap (EF) = N$, $(CD) \cap (FA) = P$ (рис.). Примем центр окружности за нулевую точку плоскости, а ее радиус - за единицу длины. Тогда согласно (17) имеем:

$$\bar{m} = \frac{a+b-(d+e)}{ab-de}, \bar{n} = \frac{b+c-(e+f)}{bc-ef}, \bar{p} = \frac{c+d-(f+a)}{cd-fa},$$

Вычисляем

$$\bar{m} - \bar{n} = \frac{(b-e)(bc-cd+de-ef+fa-ab)}{(ab-de)(bc-ef)}$$

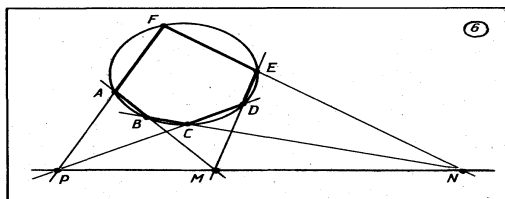
и аналогично

$$\bar{n} - \bar{p} = \frac{(c-f)(cd-de+ef-fa+ab-bc)}{(bc-ef)(cd-fa)}.$$

Далее находим:

$$\frac{\bar{m} - \bar{n}}{\bar{n} - \bar{p}} = \frac{(b-e)(cd-fa)}{(f-c)(ab-de)}.$$

Поскольку числа $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}, \bar{e}, \bar{f}$ равны соответственно



$\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}, \frac{1}{d}, \frac{1}{e}, \frac{1}{f}$, то уст-

ная проверка обнаруживает, что найденное выражение совпадает со своим сопряженным, т. е. является действительным числом. Это означает коллинеарность точек M, N, P .

Список литературы:

1. Скопец, З.А. Геометрические миниатюры. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.

УДК 511.1: 510.5

Сусанина А.Э.

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

Научные руководители:

учитель математики **Емельянова Л.В.**, Медведевская СОШ № 2,

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

Республика Марий Эл

НОД И НОК И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

В повседневной жизни человеку постоянно приходится решать задачи, требующие применения определенных алгоритмов. Слово «алгоритм» стало особенно популярно в последнее время, оно обозначает некоторую совокупность действий, составляющих определенный процесс.

В данной работе рассматриваются алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя (НОД) и наименьшего общего кратного (НОК), а так же задачи, решаемые с их помощью.

Целью исследования является изучение алгоритмов вычисления НОД и НОК, выявление наиболее рациональных способов их вычисления и рассмотрение задач, решаемых с их помощью. Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**: 1) изучить литературу по теме исследования; 2) рассмотреть несколько алгоритмов вычисления НОД и НОК; 3) сравнить алгоритмы для вычисления НОД и НОК; 4) рассмотреть задачи с их применением.

В ходе анализа специальной литературы было установлено, что существует несколько основных методов вычисления НОД. Самым простым является метод разложения на простые множители, т.е. НОД двух целых положительных чисел равен произведению всех общих простых множителей, находящихся в разложениях этих чисел на простые множители.

$54 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$; $72 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$. Следовательно, $\text{НОД}(54, 72) = 18$.

В случае больших чисел наиболее актуальным является метод нахождения НОД вычитанием.

При рассмотрении алгоритмов вычисления наименьшего общего кратного (НОК) наиболее оптимальным оказался метод разложения чисел на простые множители. Следовательно, НОК равен произведению наибольшего числа на недостающие множители второго.

Например, $54 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$, $72 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$.

Следовательно, $\text{НОК}(54, 72) = 72 \cdot 3 = 216$.

Рассмотрим задачи. **Задача 1.** Родители Артема – люди очень интересных профессий. Мама – стюардесса, а папа – машинист скорого поезда. Мама бывает дома один раз в четыре дня, а папа – один раз в семь дней. Так получилось, что оба они 1 января 2018 года уходят в рейс. Когда Артем увидит своих родителей дома вместе?

Дни присутствия мамы дома кратны четырем, а отца – семи. Тогда дни их совместного пребывания дома кратны четырем и семи. Следовательно, $\text{НОК}(4, 7) = 28$. Семья будет дома вместе 28 января.

Задача 2. Друзья Алексей и Борис решили заняться гостиничным бизнесом. Для своей гостиницы Алексей завез 108 кроватей и 72 шкафа, а Борис – 128 кроватей и 32 шкафа. Кровати и шкафы распределяются по комнатам поровну. Сколько комнат в гостиницах каждого из друзей? У кого из них остановиться третьему другу, если он отдыхает с семьей, состоящей вместе с ним из 8 человек?

Число комнат является делителем числа кроватей и шкафов, т.е. $\text{НОД}(108; 72) = 36$ – комнат у Алексея; $108 : 36 = 3$ кровати в номере; $\text{НОД}(128; 32) = 32$ – комнаты у Бориса; $128 : 32 = 4$ кровати в номере.

Следовательно, другу лучше остановиться у Бориса (2 номера по 4 человека).

Задача 3. Заместитель директора Вера Александровна организует проведение дня здоровья: 424 человека повезут на стадион «Спартак» для проведения эстафет, а 477 человек – в плавательный бассейн с морской водой. Для перевозки нужно заказать автобусы. Перевозчик имеет автобусы с одинаковым количеством мест, все места должны быть заняты. Сколько автобусов надо заказать и сколько пассажиров будет в каждом автобусе?

$\text{НОД}(424, 477) = \text{НОД}(424; 53) = 53$. Следовательно, 53 человека в автобусе, $424 : 53 = 8$ автобусов, $477 : 53 = 9$ автобусов. Всего 17 автобусов.

Таким образом, показали, что в задачах, в которых нет ни слова про делители и кратные, именно эти понятия помогли их решить. Это обстоятельство обуславливает более глубокое изучение данной темы.

Список литературы:

1. Зубарева, И.И. Математика. 6 класс / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2009. – 264 с.
2. Виленкин, Н.Я. Математика. 6 класс / Н.Я. Виленкин. – М.: Мнемозина, 2013. – 288с.
3. Козлова, С.А. Математика. 6 класс / С.А. Козлова. – М.: Баласс, 2015. – 288 с.

УДК 514.132.01

Таныгина Н.А., Злобин А.С.

МБОУ СОШ № 3, 9 в и 10 б классы, п. Советский

Научные руководители:

учитель математики **Таныгина З.С., Кутасова Л.С.**, МБОУ СОШ № 3
Республика Марий Эл

ДВУУГОЛЬНИК В ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Любая теория современной науки считается единственно верной, пока не создана следующая. Это своеобразная аксиома развития науки. Участь эта не обошла и геометрию. Традиционная Евклидова геометрия переросла в неевклидову, геометрию Лобачевского. Теория геометрии Лобачевского помогает взглянуть по-другому на окружающий нас мир. Это интересный, необычный и прогрессивный раздел современной геометрии. Она дает материал для размышлений – в ней не все просто, не все ясно с первого взгляда.

Постановка проблемы: мир геометрии велик. Вокруг нас множество геометрических фигур. Существует ли двуугольный треугольник? У всех ли треугольников сумма углов равна 180° ?

Задачи: 1) изучить аксиому параллельности геометрии Лобачевского; 2) изучить биографию Лобачевского; 3) рассмотреть основные модели геометрии Лобачевского; 4) сделать сравнительный анализ двух геометрий.

Лобачевский строил свою геометрию, основываясь на геометрические понятия и аксиомы. Он доказывал теоремы геометрическим методом, подобно тому, как это делается в геометрии Евклида. Основой

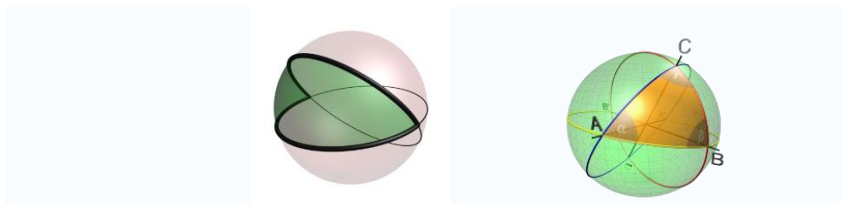
служила теория параллельных линий, так как именно здесь начинается отличие геометрии Лобачевского от геометрии Евклида. Все теоремы, не зависящие от аксиомы о параллельности, образуют абсолютную геометрию, к которой относятся, например, теоремы о равенстве треугольников. Вслед за теорией о параллельности строились другие разделы, включая тригонометрию и начала аналитической и дифференциальной геометрии. Несколько фактов геометрии Лобачевского, отличающих ее от геометрии Евклида и установленных самим Лобачевским.

В геометрии Лобачевского существует двуугольник.

Двуугольник – многоугольник с двумя сторонами и двумя углами. В Евклидовой геометрии двуугольник считается невозможной фигурой, так как его две стороны совпадают. В сферической геометрии https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F четыре двуугольника образуются при пересечении двух больших окружностей. Площадь сферического двуугольника определяется формулой $S = 2R^2\alpha$, где R – радиус сферы, а α – угол двуугольника.

С помощью формулы для площади двуугольника на сфере можно вывести формулу для площади сферического треугольника.

Сферический треугольник – геометрическая фигура на поверхности сферы, состоящая из трёх точек и трёх дуг больших кругов, соединяющих попарно эти точки. Три больших круга на поверхности сферы, не пересекающихся в одной точке, образуют восемь сферических треугольников. Сумма углов сферического треугольника ABC всегда меньше 270° и больше 180° .



В работе рассмотрены основные модели геометрии Лобачевского: модель Клейна, псевдосфера, модель Пуанкаре.

Сравнительный анализ двух геометрий

Геометрия Евклида	Геометрия Лобачевского
Геометрия на плоскости	Геометрия в пространстве
Существуют признаки подобных треугольников	Подобных треугольников не существует
Три признака равенства треугольников	Четыре признака равенства треугольников
Сумма углов треугольника всегда равна 180°	Сумма углов треугольника меньше 180° , а на сфере больше 180°

Геометрия Лобачевского применяется при вычислении определенных интегралов, в теории чисел. Установлена тесная связь с разделом кинематика в физике и в теории относительности.

Список литературы:

1. Широков, П.А. Краткий очерк основ геометрии Лобачевского. – 2-е изд. / П.А. Широков. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 80 с.

УДК 514.11

Тойбахтин М.О.

МБОУ «СОШ № 21», 6 в 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

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

Первыми геометрическими телами, с которыми познакомился, были правильные многогранники. Тема захватила настолько, что стал более внимательно наблюдать за окружающим миром и явлениями. В первую очередь хотелось изучить и другие геометрические тела. Часто видим, что если быстро-быстро вращать какой-нибудь предмет, например, скалку или плоскую фигуру, то получаем трехмерные тела. Однажды взял в руки чертёжный угольник и начал вращать его вокруг одной из сторон и увидел, что образуется конус. Эти процессы заинтересовали, и решил глубже изучить тела, которые получаются при вращении некоторых плоских фигур.

Целью работы является исследование тел вращения на примере конуса, цилиндра и шара.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. ознакомиться с понятием «тела вращения»;
2. изучить свойства самых распространенных круглых тел, получаемых вращением плоских фигур;
3. рассмотреть сечения тел вращения на примере конуса, цилиндра и шара;
4. изучить возможные развертки «тел вращения»;
5. найти тела вращения в окружающем нас мире.

В результате исследования узнал, что почти все названия геометрических фигур греческого происхождения, как и само слово геометрия, происходящее от греческого слова γεωμετρία (геометрия) – землемерие.

Слово **цилиндр** происходит от латинского слова cylindrus (цилиндр), являющегося латинской формой греческого слова κύλινδρος (кюлиндрос), означающего *валик, каток*.

Слово **шар** латинская форма греческого слова σφαῖρα (сфайра), означает *мяч*.

Конус – от греческого слова ξωνος, что означает *шишка*.

Цилиндр можно получить вращением прямоугольника вокруг одной из сторон. Шар получается вращением круга или полукруга вокруг диаметра как оси вращения. При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси или вокруг оси равнобедренного треугольника получаем конус. Интересное тело получаем при вращении прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы – два конуса, которые «склеились» в основаниях, что-то напоминающее волчок.

В учебниках геометрии также приводятся точные определения указанных выше тел, например, *шаром* называется тело, которое состоит из всех точек пространства, находящихся на расстоянии, не большем данного, от данной точки. Эта точка называется центром шара, а данное расстояние радиусом шара.

С целью исследования различных сечений тел вращения построены модели этих тел, которые разрезались под разными углами к оси вращения.

В результате исследования получены следующие утверждения о сечениях тел вращения: сечениями цилиндра могут быть прямоугольники, круги, овалы.

В сечении конуса можем получить: равнобедренный треугольник, круг, овал, параболу.

Сечение шара плоскостью всегда есть круг. Центр этого круга есть основание перпендикуляра, опущенного из центра шара на секущую плоскость. Причем чем дальше расстояние от центра шара до секущей плоскости, тем меньше радиус сечения. Самый большой круг получается, если сечение проходит через центр шара. Такое сечение называется диаметральной.

Если геометрические тела разрезать по рёбрам, а затем развернуть, то получатся развёртки куба, призм, пирамид. Чтобы получить развёртку цилиндров и конусов необходимо разрезать по границе оснований и сделать один разрез по боковой поверхности. Только шар не разворачивается. Нет у шара развёртки! Отсюда можно сделать вывод: глобус является более точной моделью Земли, чем любая плоская карта.

В результате исследования приведены примеры использования «круглых» форм в архитектуре и искусстве.

УДК 51-77:336.717

Филимонова С.А.

МОУ «Лицей №11 им.Т.И.Александровой», 7 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

доцент **Шарафутдинова Л.Н.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАВНОВЕСНАЯ ЦЕНА ТОВАРА

У современного человека есть множество способов его самореализации. Многие выбирают сферу именно экономики, а в ней никак не обойтись без математики. Проблема о равновесной цене товара встает в связи с тем, что не всегда спрос совпадает с предложением.

Особенно если необходимо найти равновесную цену товара, для удачной продажи, либо покупки какого-либо товара или услуги. Этим и обоснована актуальность темы исследования.

Целью работы является исследование функций, используемых в экономике, и изучение методов расчета равновесной цены товара.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить понятия: «функции спроса и предложения», «равновесная цена товара».
2. Рассмотреть задачи о равновесной цене, приближенные к жизненным ситуациям на рынке.

3. Провести математические расчеты при учете цены товара.

Гипотеза – используя равновесную цену товара, можно получить выгоду, как для производителя, так и для потребителя.

Равновесной ценой товара является цена, при которой количество товара или услуги, предлагаемые продавцами, совпадают с количеством товара или услуг, которое готов купить потребитель. Это означает, что конкурентные силы спроса и предложения способны устанавливать цену на уровне, при котором решения о продаже и купле синхронизируются. Математически *равновесная цена* – это точка пересечения графиков функции спроса и функции предложения.

Равновесная цена не может оставаться долгое время неизменной. Те же рыночные силы, которые привели к ее установлению, будут вызывать и ее изменение. Множество факторов ведет к изменению спроса и предложения, что будет выражаться в сдвиге кривых спроса и предложения. Эти движения кривых неизбежно будут вызывать изменение рыночного равновесия, а значит, и равновесной цены. При этом отметим, что кривые могут меняться по одному, либо обе сразу в одном или противоположных направлениях. Рассмотрим подробнее эти ситуации.

В первом случае функция предложения остается неизменной, а спрос изменяется. Если спрос возрастает, кривая спроса сдвигается вправо, это приводит к росту как равновесной цены, так и равновесного количества. Если спрос уменьшается, то кривая спроса сдвигается влево, что ведет к снижению и равновесной цены, и равновесного количества товара.

Второй случай: спрос постоянный, а предложение изменяется. При увеличении предложения кривая предложения сдвигается вправо, что к уменьшению равновесной цены, но при этом увеличивается равновесное количество. Если предложение сокращается, кривая предложения сдвигается влево. Это приводит к росту равновесной цены, но уменьшению равновесного количества.

В рассмотренных случаях сдвигалась только одна кривая – либо спроса, либо предложения. В первом случае сдвиг рыночного равновесия мог произойти под действием роста или снижения доходов покупателей, а во втором — за счет увеличения или уменьшения числа производителей. Но в реальной жизни нередки случаи, когда одновременно

действуют факторы, изменяющие и спрос, и предложение. Например, повышение таможенных пошлин может вызвать уменьшение предложения импортных товаров, а рост доходов населения — одновременное увеличение спроса на них.

Отсюда следует, что - любое изменение в функциях спроса или предложения, влечет изменение равновесной цены. В ходе исследования проведены расчеты для определения равновесной цены товара в различных ситуациях.

Следовательно, в условиях совершенной конкуренции излишек и дефицит на рынке — явление временное, быстро устранимое силами рыночной конкуренции. Таким образом, гипотеза подтвердилась, задачи выполнены, цель исследования достигнута.

УДК 511-4

Фролова А.С.

МОУ «Оршанская СОШ», 6 в класс, п. Оршанка

Научные руководители:

учитель математики **Пуртова Е.Д.**, МОУ «Оршанская СОШ»,

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

Республика Марий Эл

МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЛА π

Число π является одним из интереснейших чисел, встречающихся при изучении математики, с которым связано много интересных фактов. Поэтому оно вызывает интерес к изучению.

Во многих учебниках дается такое объяснение: «Длина окружности прямо пропорциональна длине её диаметра. Поэтому для всех окружностей отношение длины окружности к длине её диаметра является одним и тем же числом».

Цель работы: исследование истории числа π и его значимости на современном этапе развития математики. Были изучены необычные факты и методы нахождения числа π .

Число π стало одной из древнейших математических загадок. Для многих практических целей вполне достаточно использовать шесть знаков числа π ($\pi = 3,14159$). Точное же значение числа π вычислить невозможно, так как это иррациональное число. В наши дни с помощью мощных компьютеров вычислили миллиарды десятичных знаков числа π .

Рассмотрены несколько простых практических методов вычисления числа π , которые можно применить в домашних условиях.

Метод падающей иголки Бюффона. Расчертили лист параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии равном длине иголки. Затем, не целясь, бросали на него иголку и учитывали только те факты, когда иголка попадала на линию. Чтобы найти число π , количество бросков разделили на количество попаданий на линии. В опыте при бросании 100 раз на линии игла попала 32 раза.

При вычислении *методом простейших измерений* брали круглые предметы и с помощью нити путём обматывания определяли длину окружности C . Далее, измеряли по линейке диаметр окружности и находили $\pi = C/D$.

Начертили на плотном картоне окружность радиуса R , вырезали получившийся круг и обмотали вокруг него тонкую нить. Измерив длину одного полного оборота нити, разделили полученное число на длину диаметра окружности. Получившееся частное будет приближённым значением числа π . Полученные результаты занесены в таблицу.

№ испытания	Длина окружности	Диаметр	Число Пи
1.	12,5	4	3,125
2.	19	6	3,166667
3.	24	7,6	3,157895
4.	31,5	10	3,15
5.	78,5	25	3,14
6.	94,2	30	3,14

При увеличении длины окружности (площади круга) измерения более точны.

Метод Монте-Карло (метод «дождя»). На куске картона, нарисовали квадрат и вписали в него круг. Некоторое время такой чертёж подержали под дождём. На его поверхности остались следы от капель. Площадь круга $S_{кр} = \pi \cdot R^2$, площадь квадрата равна $S_{кв} = a^2 = (2R)^2 = 4 \cdot R^2$. Вероятность попадания точки в круг равна от-

ношению площадей круга и квадрата $p = \frac{S_{кр}}{S_{кв}} = \frac{\pi \cdot R^2}{4 \cdot R^2} = \frac{\pi}{4}$. При боль-

шом количестве точек вероятность попадания в круг можно посчитать, как отношение количества точек, попавших в круг и общего числа то-

чек. Откуда $\frac{\pi}{4} = \frac{N_{кр}}{N_{кв}}$, тогда $\pi = 4 \cdot \frac{N_{кр}}{N_{кв}}$, где $N_{кр}$ – число капель в кру-

ге, $N_{кв}$ – число капель в квадрате.

Таким образом, проверены некоторые методы нахождения приближенного значения числа π .

Число π появляется в формулах, используемых во многих сферах. Физика, электротехника, электроника, теория вероятностей, строительство и навигация – это лишь некоторые из них.

Список литературы:

1. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика / Глав. редактор – М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 2003. – 688 с.: ил.
2. Как вычислить значение Пи. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikihow.com/вычислить-значение-Пи>

УДК 514.112

Шагиева Э.И.

МБОУ «Параньгинская СОШ», 8 а класс, пгт. Параньга

Научный руководитель:

доцент **Шарафутдинова Л.Н.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ПОДОБНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ НА СЛУЖБЕ У ЧЕЛОВЕКА

В школьном курсе математики изучаем геометрию: планиметрию и стереометрию. «Геометрия – это одна из древнейших частей математики, изучающая пространственные отношения и формы тел» [1]. В разделе планиметрия изучаются свойства фигур на плоскости, в стереометрии – свойства фигур и трехмерных тел в пространстве. Слово «геометрия» имеет греческое происхождение и означает «землемерие».

На уроке геометрии сегодня часто используются технические средства, компьютерные программы (например, программа GeoGebra), которые помогают изучать фигуры и их свойства. Стало интересно, а как изучали геометрию, главное, как измеряли геометрические объекты раньше?

Актуальность исследования обоснована необходимостью решения геометрических задач в случае возможного отсутствия современных технических средств.

Целью исследования является изучение старинных методов решения геометрических задач и возможностей их использования в настоящее время.

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

- 1) изучить старинные методы решения геометрических задач;
- 2) рассмотреть свойства геометрических фигур, используемых при решении геометрических задач;
- 3) решить практические задачи методами древних.

В ходе исследования были рассмотрены практические задачи, которые приходилось решать нашим предкам, например, измерение высоты какого-либо большого объекта, когда не имели возможности подняться на него (высота дерева, столба); задача вычисления расстояния между двумя точками, до одной из которых нет доступа: например, расстояние от берега до острова. В Древней Греции вычисляли площадь надела, частично залитого водой. Используя теорему Пифагора можно измерить глубину водоема, если там растет камыш.

При вычислении высоты дерева древние использовали свойство подобных треугольников. Они вычисляли высоту дерева, сравнивая длину его тени и тени человека (или шеста), рост (длина) которого известна. Используя свойство подобных треугольников, Фалес измерил высоту одной из пирамид. Если погода была несолнечная, приходилось проводить измерения, используя угломеры.

Еще один хитрый прием, который использовали древние: необходимо взять шест той же длины, что и рост человека. Далее, лечь на землю, как показано на рисунке 1, найти место, где видимые одним открытым глазом верхний конец шеста и вершина дерева совпадают. Тогда расстояние от головы до ствола дерева примерно равно высоте дерева.

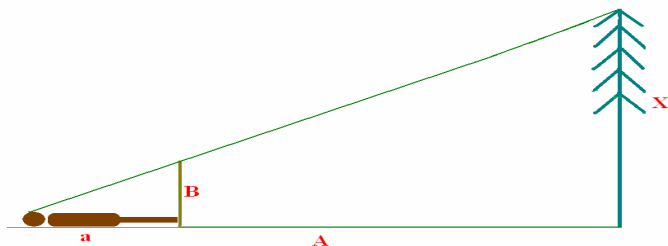


Рис. 1. Измерение высоты дерева

В ходе исследования измеряли высоты старых деревьев в пос. Параньга и сравнивали высоты с расстоянием до ближайшего здания, чтобы определить, насколько это дерево опасно для окружающих, если вдруг оно упадет во время сильного ветра или урагана.

Одно старое дерево было расположено достаточно далеко от каких-либо зданий, однако оно может угрожать проезжей части и машинам, которые могут оказаться в опасной близости во время сильного ветра.

Также можно измерить высоту и других вертикальных объектов.

Разбирая исторические геометрические задачи, можно сделать вывод: использование старинных методов их решения помогает и в настоящее время решить ряд проблем без применения сложных приборов и расчетов.

Список литературы:

1. Математика: Справочник школьника / Справочник школьника (в 9 тт.). – М.: Филологическое общество «Слово», 1995. – 574 с.

Якимов С.В.

МБОУ «Новоторъяльская СОШ», 6 а класс, пгт. Новый Торъял

Научный руководитель:

учитель математики **Стародубцева А. А.**

МБОУ «Новоторъяльская СОШ»

Республика Марий Эл

«КУБИК РУБИКА»

Кубик Рубика является не просто игрушкой, а серьёзным испытанием для мыслительных способностей и проявлением упорства. Кубик Рубика – это игрушка для ума, увлекательная головоломка.

Цель работы: изучить кубик Рубика, историю создания, алгоритм его сборки, разновидности и понять его устройство.

Задачи: 1) изучить и проанализировать возможности кубика Рубика; 2) изучить историю кубика Рубика; 3) рассмотреть практическое применение кубика; 4) научиться собирать головоломку самостоятельно; 5) рассмотреть решение олимпиадных задач; 6) провести опрос среди взрослых и учащихся на популярность головоломки; 7) подвести итоги.

Предметом исследования является кубик Рубика, изобретённый в 1974 году венгерским скульптором и профессором архитектуры Эрнё Рубиком.

Преподавая венгерским студентам промышленный дизайн и архитектуру, Эрнё никак не мог втолковать студентам математическую теорию групп. Она их не увлекала. Тогда профессор призвал на помощь трёхмерное предметное моделирование – идеальное средство для развития у учащихся навыков пространственного воображения. Занимаясь группами, Рубик однажды сделал 27 деревянных кубиков, раскрасил каждый в шесть цветов. Неожиданно, оказалось довольно трудно сложить из них один куб, чтобы каждая грань была окрашена в свой цвет.

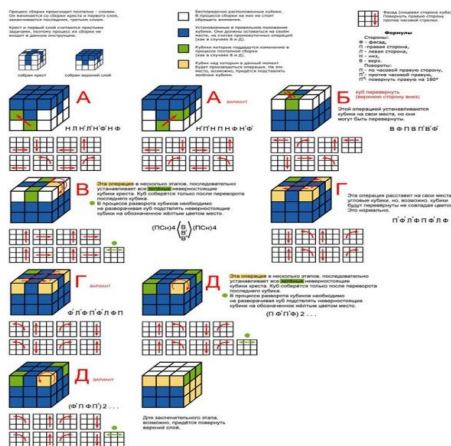
Применять кубик Рубика можно и при решении олимпиадных заданий. Рассмотрим несколько олимпиадных задач для 6-11 классов и задач по стереометрии для старших классов.

1. Условие. На прозрачном столе стоит куб $3 \times 3 \times 3$, составленный из 27 одинаковых кубиков. Со всех шести сторон (спереди, сзади, слева, справа, сверху, снизу) мы видим квадрат 3×3 . Какое наибольшее число

кубиков можно убрать так, чтобы со всех сторон был виден квадрат 3×3 и при этом оставшаяся система кубиков не разваливалась? (7 класс).

Решение. Имея перед собой кубик Рубика, легко увидеть, что можно оставить нижнюю грань и на ней по любой из диагоналей 3 столбика по 2 кубика в каждом. Всего останется 15 кубиков, значит убрать можно

12.



В процессе изучения литературы по данному вопросу, были рассмотрены вопросы истории появления кубика Рубика, его модификации, устройство, применение.

В ходе выполнения работы, пришли к выводу, что кубик Рубика:

1) развивает мелкую моторику рук;

2) помогает быстро оцени-

вать обстановку и принимать решение;

3) развивает пространственное мышление, помогает при решении математических задач;

4) развивает усидчивость и способность добиваться результата;

5) помогает психологам при диагностике наглядно-действенного мышления детей и их готовности к школе.

Итоги опроса: практически каждый ученик с 5 по 11 класс школы хотя бы раз пытался собрать кубик Рубика, больше половины из них могут собрать 1 сторону и только 6% могут собрать его полностью. В перспективе планируется заинтересовать головоломкой всех учащихся школы и совместно с учителями разработать программу математического кружка или элективного курса, где можно будет решать задачи на основе этой так полюбившейся многим игрушки.

Список литературы

1. Мыльников, М. Всем кубикам кубик // Юный техник. – 1982. – № 7. – С. 64 – 65.

2. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

УДК 534.3

Антонов А.С.

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа № 2»

п. Куженер

Научный руководитель:

учитель **Нагаева В.Л.**

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»,

Республика Марий Эл

ИМПУЛЬСНЫЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ "ПИРАТ"

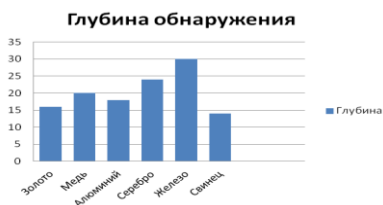
На сегодняшний день многие радиолюбители хотят самостоятельно изготовить металлоискатели различных модификаций, принципов работы, сложностей схемы.

Актуальность: в наше время металлоискатели используются во многих сферах деятельности человека и выполняют большую роль.

Гипотеза: возможно самостоятельное изготовление металлоискателя.

Цель исследования: собрать и экспериментально опробовать металлоискатель.

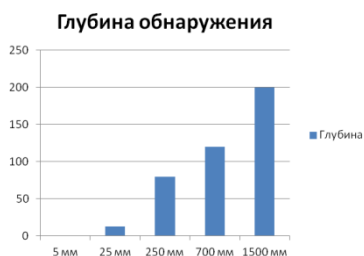
Задачи исследования:



1. Изучить информацию, описать принцип работы, изготовить металлоискатель «Пират». 2. Провести исследование зависимости чувствительности от различных факторов. 3. Сравнить себестоимость и характеристики аналоговых

устройств. 4. Провести анкетный опрос о необходимости металлоискателей. 5. Описать мое практическое применение металлоискателей.

В своей работе я изготовил металлоискатель «Пират», провёл сравнительную характеристику работы металлоискателей «Терминатор» и «Пират» и провел ряд исследований, связанные с чувствительностью. Все эксперименты были проведены при напряжении питания - 9 Вольт, частота - 130 Гц, диаметр поискового датчика - 23 см. Первый эксперимент заключался в измерении глубины обнаружения объектов из различных металлов. Вывод: глубина обнаружения металлических объектов зависит от металла, из которого изготовлена цель.



Второй эксперимент заключается в сравнении глубины обнаружения металлических объектов с разными размерами. Все цели подобраны из железа. Вывод: глубина обнаружения металлических объектов зависит от размеров цели, чем больше объект, тем больше дальность обнаружения.

Третий эксперимент описывает зависимость глубины обнаружения



объектов, изготовленных из железа, от размера поисковой катушки. Вывод: дальность обнаружения зависит от размера поисковой катушки. Чем больше диаметр катушки, тем больше глубина обнаружения крупных металлических предметов, но уменьшается глубина обнаружения мелких целей.

Чем меньше диаметр катушки, тем больше глубина на мелкие изделия, но меньше чувствительность на крупные объекты.



В четвертом эксперименте проводилось исследование оптимальной частоты генератора путем сравнения чувствительности на монету диаметром 25 мм. Цель - 5 коп СССР. Вывод: наибольшая

чувствительность достигнута при частоте 200 Гц и длительности управляющего импульса около 110 мкс. При дальнейшем увеличении частоты уменьшалась чувствительность, но повышалось потребление устройства. То есть замена R3 на сопротивление 50 кОм является оптимальным вариантом.

В пятом эксперименте рассмотрел зависимость глубины обнаружения металлических предметов от напряжения питания. Цель - монета 5 коп СССР. Частота - 200 Гц.

Вывод: наибольшая чувствительность достигнута при напряжении питания 15 вольт, его дальнейшее повышение грозит выходом из строя микросхем K157УД2 и NE 555.



Я считаю, что металлоискатели прочно вошли в жизнь человека. Этот прибор помогает

человеку в различных сферах деятельности.

Список литературы:

1. Адаменко, М.В. «Металлоискатели» / М.В. Адаменко. – ДМК Пресс, 2006. – 96 с.
2. Корякин-Черняк, С.Л. «Металлоискатели своими руками» / С.Л. Корякин-Черняк, А.П. Семьян. – Наука и техника, 2009.

Бессонов Д.К.

МБОУ «Лицей №28», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель **Липатова Н.И.** Школа №28, г. Йошкар-Ола,

Республика Марий Эл

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОТОТИПА
ИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ.
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-
ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТОВ ИОННОГО
ДВИГАТЕЛЯ НА ЕГО ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ**

Актуальность: В наши дни космонавтика стала важным фактором общественного развития, эффективным направлением научно-технического прогресса. В ближайшей перспективе одной из главных задач космонавтики станет индустриальное освоение околоземного пространства, создание вокруг нашей планеты трехмерной информационно-промышленной инфраструктуры. Для полетов космических аппаратов к планетам и к Солнцу, для многоразовых перелётов с низкой околоземной орбиты на геостационарную и ориентации автоматических космических аппаратов на высоких околоземных орбитах наиболее эффективными являются электрические ракетные двигатели.

Область исследования: основы физики и технологии конструирования электрических ракетных двигателей.

Предмет исследования: основы проектирования и конструирования ионных двигателей.

Цель работы: исследовать физические принципы, определяющие работу ионных двигателей, особенности их проектирования и конструирования, практически освоить основы конструирования ионных двигателей.

Задачи работы:

1. Изучить теоретические основы физики ЭРД.

2. Освоить основы проектирования и конструирования ИД.
3. Показать возможность проектирования и конструирования подобных установок в бытовых условиях с использованием общедоступных материалов.
4. Оценить степень влияния геометрических и физико-химических характеристик установки на ее выходные параметры.

Метод исследования: анализ первоисточников, применение полученных в результате исследования знаний на практике при проектировании, конструировании и испытании ИД.

В работе проводится краткое исследование основ физики ЭРД, их разновидностей и конструктивных особенностей. В практической части проекта спроектирован и сконструирован прототип ионного двигателя. В качестве ускоряющей системы использована ионно-оптическая схема из трех контуров (ступеней), которые исполнены в виде установленных на определенных расстояниях пар «анод-катод» (I ст. – 7 пар, II ст. – 37 пар, III ст. – 1 пара). Все аноды исполнены в виде медного острия, катоды I и II ступеней изготовлены из алюминиевых цилиндров различного диаметра, катод III ступени – из латунной сетки. I и II ступени смонтированы в цилиндрическом пластиковом корпусе, III ступень – в корпусе вида «камера сгорания и сопло ЖРД», и соединена с основным корпусом. В установке в парах «анод-катод», образуются коронные разряды и происходит последовательная (поконтурная) ударная ионизация воздуха электрическим полем, создаваемым источником высокого напряжения $U=25\text{кВ}$. На выходе из сопла образуется ионный ветер

Сконструированная установка позволяет демонстрировать основные принципы работы ионного двигателя, а также влияние различных материалов и различных конфигураций основных элементов на выходные параметры установки.

Оригинальность данной работы заключается в том, что при проектировании ионного двигателя использована нестандартная схема ионно-оптической ускоряющей системы, компоновка которой предусматривает многоступенчатое ускорение при помощи трех контуров с различными характеристиками, что позволяет реализовать различные режимы ускорения ионов, как в демонстрационных, так и в практических целях.

Список литературы:

1. Гришин, С.Д. Электрические ракетные двигатели / С.Д. Гришин. – М.: Машиностроение, 1975. – 272 с.
2. Энциклопедия Космонавтика / под ред. В.П. Глушко. – М.: «Советская Энциклопедия», 1985. – 528 с.
3. Кузнецов, С.И. Электростатика. Постоянный ток: учебное пособие / С.И. Кузнецов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 119 с.
4. Райзер, Ю.П. Физика газового разряда / Ю.П. Райзер. – М.: Наука, 1992. – 536 с.
5. Завилопуло, А.Н. Ионизация молекул азота, кислорода, воды и двуокиси углерода электронным ударом / А.Н. Завилопуло, Ф.Ф. Чилев, О.Б. Шленик // Журнал технической физики, 2005. – т.74, вып.4.
6. Гусев, Ю.Г. Роль и место электроракетных двигателей в Российской космической программе / Ю.Г. Гусев, А.В. Пильников // Электр. журнал «Труды МАИ». – №60. <http://www.mai.ru/science/trudy/>.
7. Кубарев, Ю.В. Выбор и состояние разработки ЭРД мегаваттного класса для межпланетных перелетов / Ю.В. Кубарев, К.П. Кирдяшов, В.А. Смирнов // «Пилотируемые полеты в космос». – №1(6), 2013. http://www.gctc.ru/media/files/Periodicheskie_izdaniya/Magazine.6.pdf.
8. Чуэйри, Э. Новый рассвет электрических ракет / Э.Чуэйри // «В мире науки». – № 5, 2009. – <https://sciam.ru/catalog/details/5-2009>.

УДК 532.32

Бирюков Е.

МОУ «СОШ №5», 5б класс, г. Волжск

Научный руководитель:

учитель физики высшей квалификационной категории

Александрова Л.Н., МОУ «Мамасевская СОШ»

Республика Марий Эл

АРХИМЕДОВА СИЛА И ПОГРУЖЕНИЕ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

Данная работа посвящена изучению выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость и условий плавания тел.

Цель исследования: экспериментальным путем обосновать механизм погружения и всплытия подводной лодки с точки зрения физики.

Задачи исследования:

1. подобрать и изучить литературу по теме;
2. узнать историю развития подводного кораблестроения;
3. обнаружить наличие силы, выталкивающей тело из жидкости;
4. установить, от каких факторов зависит выталкивающая сила;
5. выяснить условия плавания тел;
6. создать макет подводной лодки;
7. установить причины погружения и всплытия подводных лодок.

Объект исследования: физические явления, происходящие при погружении тела в жидкость.

Предмет исследования: условия погружения и всплытия подводной лодки.

Гипотеза исследования: Мы предположили, что, как и всякое физическое тело, подводная лодка подчиняется закону Архимеда, то механизм её погружения и всплытия можно показать в домашних условиях.

Передо мной встал вопрос: Почему лодка находится на плаву и не тонет?

Я провел эксперимент. Заполнил ванну водой, взял кастрюлю побольше и попробовал погрузить её в воду, строго дном вниз. Она сопротивлялась, но ушла под воду и утонула. Потом я ее закрыл плотно крышкой, и погрузил ее ниже поверхности воды.

Из этого эксперимента я понял принцип нахождения на плаву подводной лодки, погружения и всплытия. Что большую роль в этом играет воздух. Пока есть воздух в герметично закрытой кастрюле или в подводной лодке, они не утонут. И подводная лодка будет находиться на плаву под водой.

Опыт №1 Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость.

Вывод: Вес тела в любой жидкости меньше веса тела в воздухе, следовательно, со стороны жидкости действует сила, которая стремится вытолкнуть тело из жидкости. Значит, выталкивающую силу можно определить, как разницу между весом тела в воздухе и в жидкости.

$$F_a = P_v - P_{ж}$$

Опыт №2 Выяснение условия плавания тел?

Оборудование: емкость с водой, пластилин. **Ход опыта:** напомним емкость водой. Сделаем из пластилина шарик, и опустим на воду. Шарик утонет. Сделаем из шарика лодочку, и опустим ее на воду. Лодочка из того же пластилина не утонула.

Вывод: Это потому что чем больше воды вытесняется предметом во время погружения, тем с большей силой предмет выталкивается вверх. Пластилиновая лодочка вытесняет воду не только своим телом, но и своими пустотами и, следовательно, вытесняет больший вес воды, чем весит сама. На неё действует выталкивающая сила, превышающая вес лодочки. Она и держит их на плаву.

Опыт 3. Определение грузоподъемности пластилиновой лодочки.

Оборудование: емкость с водой, пластилиновая лодочка, мелкие железные детали, динамометр.

Ход опыта: в емкость с водой опустим пластилиновую лодочку. На борту ее отметим, до какого уровня она погрузилась. Постепенно заполняя ванночку мелкими предметами и следи за тем, как метка опускается под воду, и лодочка при некотором грузе тонет.

Вывод: Грузоподъемность нашей пластилиновой лодочки 0,5н.

В своей работе я экспериментально установил условия плавания тел. Выяснил от каких факторов зависит плавучесть подводной лодки. Определил подъемную силу моей пластилиновой лодки.

Изучив условия плавания и строение подводной лодки, я сделал две модели действующей подводной лодки.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза нашла свое полное подтверждение. Мы сумели сделать подводную лодку своими руками.

Список литературы:

1. Перишкин, А.П. Физика. 7 класс / А.П. Перишкин. – Москва: «Дрофа», 2006.
2. Пинский, А.А. Физика и астрономия / А.А. Пинский, В.Г. Разумовский. – Москва: «Просвещение», 1993.
3. История подводного кораблестроения. – <https://ru.wikipedia.org/>.

Брянцев А., Филиппов Н.

ГБОУ РМЭ Школа-интернат «Дарование», 7 класс,

г. Козьмодемьянск

Научный руководитель:

учитель высшей квалификационной категории **Макарова Н.В.**

ГБОУ РМЭ «Школа-интернат г. Козьмодемьянска «Дарование»

Республика Марий Эл

ФИЗИКА НАШЕГО ТЕЛА

Рассматривается задача определения физических параметров, характеризующих человека: объема и плотности тела человека, времени реакции человека и дыхательного объема легких.

Начиная изучать новую дисциплину «Физика» становится понятно, что эта наука имеет очень много общего с математикой, химией, биологией, анатомией. Эта тема нам очень интересна. К сожалению, на уроках физики невозможно уделить много внимания физическим параметрам, характеризующие человека, поскольку законы физики рассматриваются в основном на неживых объектах.

Гипотеза: причинно-следственная связь явлений имеет всеобщий характер и что, все явления, происходящие в окружающем нас мире, взаимосвязаны

Объект исследования: Законы физики в организме человека.

Предмет исследования: Механические параметры человека – объем и плотность тела, время реакции человека, жизненная емкость легких.

Цель исследования: объяснить отдельные процессы, происходящие в живых организмах, на основе физических законов, установить причинно-следственные связи, существующие в живой и неживой природе.

Задачи исследования:

- выяснить, какие физические законы можно использовать при объяснении процессов, происходящих в организме человека.

- узнать особенности своего организма с точки зрения законов физики.

- научиться наблюдать и изучать явления, описывать результаты наблюдений, моделировать явления, отбирать нужные приборы, выполнять измерения, представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков, ставить исследовательские задачи.

- научиться работать с различными источниками информации.

В работе использовались следующие **научные методы исследования**:

- анализ и обработка теоретического материала о применении законов физики к организму человека

- постановка опытов и проведение практических измерений для определения механических параметров человека;

- анализ и обработка результатов измерений, полученных опытным путем;

- обобщение результатов исследования и выводы.

Одна из задач нашей работы, это определение объема и плотности тела человека.

Цель работы: определить объем и плотность своего тела. Сравнить плотность тела по половому признаку.

Известно, что в целом плотность тела человека очень близка к плотности воды, так как человек на 60-90 % состоит из неё. В своей работе мы производим измерения длины (a) и ширины (b) ванны. Человек погружался в воду с головой. Ассистент ставит метку, помечая, таким образом, новый уровень воды в ванной. Измеряет высоту подъема воды (h). Вычисляем объем вытесненной воды, а, следовательно, и объем тела человека:

$$V = a \cdot b \cdot h$$

Вычисляем плотность человека по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

где m – его масса, V – объем, полученный экспериментальным путем. В десяти измерениях приняли участие 5 юношей и 5 девушек.

В данной исследовательской работе опытным путем были определены некоторые физические параметры человека: плотность тела; скорость реакции человека, дыхательный объем легких человека. Плотность тела зависит от пола. Средняя плотность тела парней выше, чем у девушек. При измерении времени и скорости реакции участников эксперимента было выяснено, что у многих участников скорость реакции очень замедленная. Измерения дыхательного объема легких участников эксперимента показали, что некоторым участникам эксперимента, у которых наблюдалось отклонение от нормы, возможно, необходимо обследовать свой организм у специалистов

Список литературы:

1. Кац, Ц.Б. Биофизика на уроках физики / Ц.Б. Кац. – Москва: Просвещение, 1988.
2. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика / А.Н. Ремизов, А.Г. Максина. – Москва: Дрофа, 2003.

УДК 612.274

Воробьёва М.В.

МОУ «Вятская средняя общеобразовательная школа», 10класс,

Научный руководитель:

учитель физики **Айтукова А.Г.** МОУ «Вятская СОШ»,

Советский район

Республика Марий Эл

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

По сведениям Федеральной службы статистики в России, первую строку причины смерти неизменно занимает смертность от болезней системы кровообращения, на которые приходится более половины всех смертей. А к основной причине болезни системы кровообращения отно-

сят гипертоническую болезнь, т.е. повышенное артериальное давление. Влияние атмосферного давления на артериальное давление человека может стать причиной серьезных проблем со здоровьем.

Гипотеза: изменения погоды, которые вызывают повышение или снижение атмосферного давления, могут отображаться на колебаниях уровня артериального давления. Влияние атмосферного давления особенно заметно у метеочувствительных людей в возрасте 60 лет и старше.

Цель: Выяснение влияния атмосферного давления на организм человека

Задачи:

1. Рассмотреть, что такое атмосфера и ее строение;
2. Собрать данные по сводкам Гидрометцентра об изменении погодных условий по Республике Марий Эл;
3. Измерять свое артериальное давление, а также у мамы и бабушки в течение 30 дней;
4. Проанализировать зависимость самочувствия членов семьи от атмосферного давления;
5. Вычислить наиболее опасные дни для здоровья, сравнив их с прогнозом;
6. Познакомить членов семьи с рекомендациями медицинских работников при отклонении артериального давления от нормы.

Предмет исследования: атмосферное и артериальное давление.

Объект исследования: члены моей семьи, люди разных возрастных категорий.

Методы исследования: поисковый, метод сравнительного анализа, экспериментально-практический метод.

На подготовительном этапе работы изучила медицинские исследования влияния колебаний атмосферного давления на организм человека. Консультировалась с врачом Вятской участковой больницы А. Л. Мальгиновой. Исследовав членов своей семьи, попыталась определить влияние атмосферного давления на артериальное давление, определить кто из моей семьи метеозависимый.

В состав группы испытуемых вошли люди разного, возраста, состояния здоровья, мама (39лет), бабушка (61 год), я ученица 10 класса (16 лет). У врача участковой больницы узнала, что у бабушки поставлен

диагноз: гипертония II степени. У мамы и у меня вегетососудистая дистония.

По графику изменения атмосферного давления было видно, что, давление было незначительно повышено в начале декабря: 2 и 3 числа, в середине: 14, 15, 16, 17 декабря и в конце 29 и 30 декабря. Понижение атмосферного давления наблюдалось 24 и 25 декабря.

Было выявлено, что в дни повышения атмосферного давления у бабушки поднималось и артериальное давление. Это 2, 16, 17 и 30, 31 декабря. Повышенное артериальное давление 31 декабря возможно было вызвано перенапряжением и предпраздничной суетой.

Учитывая, что бабушка принимает препараты снижающие показатели артериального давления, можно предположить небольшую метеозависимость. У мамы было выявлено что, давление в течение эксперимента было в пределах нормы, пониженное было 25 декабря, когда было низкое атмосферное давление.

Если посмотреть на мой график, учитывая нестабильность гормонального фона в силу возраста, у меня также наблюдаются совпадения изменения атмосферного давления и ухудшения самочувствия.

Вывод: В результате действия на человеческий организм атмосферного давления происходит колебание артериального давления. При повышении атмосферного давления, повышается артериальное давления, а при понижении атмосферного давления понижается и артериальное давление.

Список литературы:

1. Атмосферное давление и изучение его влияния на организм человека. – <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/09/01/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-atmosfernoe-davlenie-i-izuchenie-ego>

Глушков Д.С, Мухлыгин Р.Е.
ГБОУ «Мегатех», г. Йошкар-Ола.

Научный руководитель:
зав. кафедры физики ПГТУ, доцент, кан. физ.-мат. наук
Масленников А. С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

Цель нашего проекта показать насколько просто схема построения генератора водорода и как в скором будущем можно будет применять данную методику получения водорода.

Из курса физики мы знаем, что при воздействии на воду электрического тока, образуется кислород и водород. На этом и основывается построение нашей конструкции. Состоит она из металлических пластин, которые находятся на расстоянии 3-4 мм друг от друга. При подключении к этим пластинам источника постоянного тока мощностью 6 В и силой тока 8 А происходит электролиз воды. На выходе же образуется не кислород и водород в чистом виде, а так называемый газ Брауна. Для фильтрации газов он пропускается через бутылку с водой. А дальше уже выходят через трубку наружу.

Рассмотрим один из самых распространённых способов получения водорода. Так называемая, ячейка Мейера. Она создаёт электростатическое поле большей силы, чем силы самой молекулы. Для этого нужно сообщать конденсатору короткие высоковольтные импульсы. Подаются короткие импульсы, чтобы напряжение не просаживалось, и так часто, чтобы конденсатор не разряжался. Для создания нужного сигнала Мейер и разработал генератор импульсов и схему усиления напряжения. Самым поразительным аспектом ячейки Мейера является то, что она оставалась холодной, даже после часов работы. Это объясняется тем, что всё происходит при кратковременных импульсах.

На основе полученных нами данных мы выяснили, что генератор водорода является одним из самых простых способов получения водорода. Он прост в обслуживании, имеет высокий КПД, отсутствие выброса вредных угарных газов в атмосферу и малые затраты на электричество.

УДК 534.3

Данилов Р. В.

Научный руководитель:

преподаватель **Кузнецова А. М.**,

«Политехнический лицей – интернат», г. Йошкар-Ола,

Республика Марий Эл

СПОСОБЫ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ

В век современных технологий в нашу жизнь всё больше и больше внедряются беспроводные технологии. Но как они работают, и что позволяет передавать энергию, достаточную для зарядки гаджетов в этих инновационных устройствах? Чтобы ответить на эти вопросы, я провёл несколько исследований в области беспроводной передачи энергии.

Цели работы:

1. Рассмотреть основные способы беспроводной передачи энергии.
2. Собрать устройство для беспроводной передачи энергии, основанное на одном из рассмотренных методов.

В общих чертах рассмотрев основные способы для беспроводной передачи, в своём исследовании я подробно описал метод электромагнитной индукции, собрал устройство, схема которого представлена на рисунке 1, которое с помощью передающей катушки L1 создаёт переменное электромагнитное поле, способное по закону Фарадея создавать индукционный ток в приёмной катушке L3.

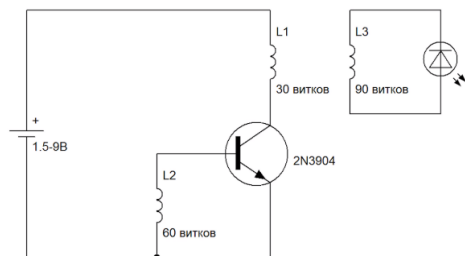


Рис. 1. Схема устройства, реализующего метод электромагнитной индукции

Экспериментально нашёл зависимость КПД устройства от расстояния между передающей и приёмной катушками и, основываясь на полученной информации, построил соответствующий график (рис. 2)

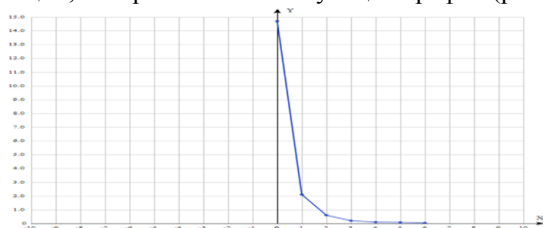


Рис. 2. Зависимость КПД устройства от расстояния между катушками

В конце исследования я могу сделать следующие **выводы**:

1. Чтобы увеличить возникающий в приёмной катушке индукционный ток можно:

- уменьшить расстояние между приёмником и передатчиком.
- увеличить число витков в катушках.
- увеличить частоту передачи электромагнитных волн.

2. Технологии беспроводной передачи энергии медленно, но неизбежно внедряются в повседневную жизнь людей.

3. Способ электромагнитной индукции эффективен только на малых расстояниях.

4. Для увеличения эффективности передачи энергии посредством двух индуктивно связанных контуров используют резонансные индуктивные цепи.

Кублицкий П.Д.

Гимназия им. Сергия Радонежского

Научный руководитель:

Кублицкая А.В.Д., студент ФИиВТ ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ТЕПЛОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ОДЕЖДЫ В ТЕОРИИ И НА ПРАКТИКЕ

Любой живой организм находится в непрерывном обмене веществ с внешней средой. Этот процесс состоит из химических и физических изменений при превращении веществ в энергию. Потенциальная энергия сложных органических соединений при их расщеплении освобождается и превращается в тепло. Разберемся в механизмах сохранения тепла человеческого тела.

Цель работы: изучить тепловое сопротивление одежды в теории и на практике при разных условиях применения и разных утеплительных материалах.

Метод: изучение и обобщение, эксперимент.

Задачи:

- 1) Измерить температуру поверхности тела человека в разных температурных и физиологических условиях.
- 2) Сделать расчет теплового сопротивления необходимой одежды.
- 3) Заменить утеплители подручными материалами.
- 4) Сделать выводы об их эффективности.

Температуру человеческого тела необходимо сохранять, это жизненно важно и технический прогресс помогает изучить эту проблему. С помощью тепловизора проведенные эксперименты нахождения человеческого тела при разной температуре окружающего воздуха, разной силе ветра и виде деятельности показали, что при физической нагрузке теплоотдача тела человека увеличивается, а значит увеличивается и теплопотеря, причем особенно интенсивно процесс идет на открытых участках тела за счет движения воздуха.

Определить какая именно одежда необходима человеку в различных условиях труда и климата задача огромной важности. Поэтому существует много методик, для приближенного расчета теплозащиты одежды, которые учитывают разное количество факторов.

Наиболее простым методом расчета теплозащитной одежды считается метод Георгия Михайловича Кондратьева. Он дает приближенный тепловой расчет одежды (суммарное тепловое сопротивление-R), связав теплопродукцию человека (метаболизм-M) с воздействием внешней среды при условии, что одежда обеспечивает организму ощущение комфорта[1,3]

$$R = 0,175 \cdot J,$$

$$J = 0,15 \cdot \frac{33^{\circ}\text{C} - t_{\text{в}}}{N} - \frac{5,7}{\alpha},$$

$$N = 0,78 \cdot \frac{M}{100}.$$

эксп., №	R, м ² °C/Вт	J	t _в , °C	N	α	M, Вт	сила ветра, м/с	t _{тела} , °C
1	1,40	8,0	-20	0,90	7,0	116	0	33
2	0,50	2,9	-20	2,64	40,6	338	0	33
3	1,01	5,8	-3	0,90	32,4	116	6	33

В результате расчетов мы видим, что важнейшим фактором для комфортного пребывания человека на морозе является показатель метаболизма, который зависит от вида деятельности, чем он активнее, тем меньше одежды ему необходимо. В работе приведены вычисления комфортного режима активности при разной температуре окружающей среды, и при использовании различного типа одежды.

Рассматривая через тепловизор различные методы утепления можно понять, что в экстремальной ситуации важнее многослойность одежды, нежели её сезонность. А подручные материалы могут с успехом заменить фабричные утеплители.

Список литературы:

1 Кондратьев, Г.М. Регулярный тепловой режим /Г.М. Кондратьев. - М.: Издательство технико-теоретической литературы, 1954. – 408 с.

2. Сулин, А.Б. Индексы теплового комфорта: учеб.-метод. пособие / А.Б. Сулин, Т.В. Рябова, А.К. Рубцов [и др.] // под ред. А.Б. Сулина и Т.В. Рябовой. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 36 с.

3. Короткова, И.В. Гигиена одежды. Конспект лекций / И.В. Короткова – М.: МГУТУ имени К.Г. Разумовского, 2012. – 43 с.

УДК 537.5

Лашманов А.К., Кошкин Е.Н.

Лицей «МЕГАТЕХ», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола,

Научный руководитель:

к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой физики

Маслеников А.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДА В ТЕХНИКЕ БУДУЩЕГО

В недалёком будущем традиционные виды топлива закончатся. Поэтому для многих стран мира становится в приоритете поиск альтернативного вида топлива. Таким топливом может стать экологически чистый и неисчерпаемый водород.

На сегодняшний день существует проблема загрязнения атмосферы. Основная часть загрязнения вызвана низким КПД ДВС. Мы предлагаем решить проблему экологии путём использования в ДВС водородно-воздушной смеси (ННО). Данную смесь газов водорода и кислорода получают путём электролиза воды. Газ Брауна (ННО) имеет температуру горения 3200С (больше бензина в 3 раза), поэтому вследствие особенностей конструкции двигателей, использование его в чистом виде невозможно.

На данный момент мы можем использовать только смесь бензина и газа Брауна, в которой ННО является катализатором возгорания. Это повышает мощность ДВС на 30%, экология выхлопа повышается до уровня EVRO4 и выше, увеличивается крутящий момент, снижается уровень шума и вибрации двигателя, а также увеличивается ресурс двигателя за счет наиболее полного сгорания топлива без образования сажи, которая способствует износу трущихся деталей.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что использование водородно-воздушной смеси сможет, повысит эффективность ДВС, решив проблему с экологией.

Список литературы:

1. <http://hydroxypower.net/how-it-work>.
2. <https://moluch.ru/archive/94/21092/>.

УДК 53.09

Павлова М. А.

ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат», 11а класс,
Научный руководитель:
преподаватель **Шарова М. В.** ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат», г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕЛИЧИНЫ АДГЕЗИИ И
ПРОЧНОСТИ АДГЕЗИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ ОТ ФАКТОРОВ,
СФОРМУЛИРОВАННЫХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИЙ ВОЗНИКНО-
ВЕНИЯ ЯВЛЕНИЯ АДГЕЗИИ**

Цель работы: Исследование зависимости прочности адгезионного соединения и величины адгезии от факторов, сформулированных на основе теорий возникновения адгезии.

К задачам работы относятся изучение научной литературы по теме исследования; выявление факторов, от которых зависит прочность адгезионного соединения и величина адгезии; экспериментальное подтверждение выдвинутого предположения о зависимости.

Актуальность работы заключается в том, что возможности адгезии имеют перспективу в практическом применении и нуждаются в существенной доработке.

Новизна и значимость исследования определяются возможностью использования знаний об этом явлении в хозяйственной и изобретательской деятельности.

Гипотеза: Величина адгезии зависит от природы, свойств контактирующих поверхностей и от площади их контакта; в свою очередь, адгезионная прочность зависит от размеров образца, направления и скорости приложения внешнего усилия.

Опыт 1. Определение величины адгезии для различных контактирующих тел.

№	Тела, контактирующие с пластинкой	Результат, Н
1	Скотч	> 5
2	Лента малярная	3,5 до 4
3	Изолента	0,5 до 1

Опыт 2. Определение величины адгезии малярной ленты по площади соприкасающихся поверхностей.

№	Площадь малярной ленты	Результат, Н
1	Большая площадь	$\approx 3,5$
2	Меньшая площадь	≈ 3

Опыт 3. Определение величины адгезии в зависимости от характеристик одной из соприкасающихся поверхностей.

№	Характеристика пластинки	Результат, Н
1	Поверхность пластинки обработана этиловым спиртом	> 1
2	Поверхность пластинки обработана подсолнечным маслом	≈ 0
3	Поверхность пластинки имеет температуру ниже 0°C	$\approx 4,5$

Опыт 4. Зависимость адгезионной прочности от размеров адгезива (скотча).

№	Характеристика адгезива	Результат, Н
1	Большая толщина и ширина	> 5 . Адгезив плохо отрывается
2	Меньшая толщина и ширина	> 5 . Адгезив хорошо отрывается

Опыт 5. Зависимость адгезионной прочности от угла приложения силы для изоленты.

№	Угол β	Результат, Н
1	$\beta \approx 45^{\circ}$	2,5 до 3
2	$\beta \in (0^{\circ}; 30^{\circ})$	≈ 5
3	$\beta \in (60^{\circ}; 90^{\circ})$	1 до 1,5
4	$\beta \approx 180^{\circ}$	$\approx 0,75$

Итоги исследования:

Таким образом, величина адгезии зависит от природы и свойств контактирующих тел, площади взаимодействующих поверхностей. А прочность адгезионного соединения зависит от размеров образца, направления и скорости приложения внешнего усилия.

Список литературы:

1. Богданова, Ю.Г. Адгезия и её роль в обеспечении прочности полимерных композитов / Ю.Г. Богданова. – М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2010. – 68 с.
2. Прохоров, А.М. Физическая энциклопедия / А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 704 с.
3. Пальтиель, Л.Р. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы / Л.Р. Пальтиель, Г.С. Зенин, Н.Ф. Волюнец. – М.: Северо-западный государственный заочный технический университет, 2004. – 69 с.

УДК 53.09

Парсаев Р. М.

МОБУ «Медведевская средняя общеобразовательная школа №3
с углубленным изучением отдельных предметов
им. 50-летия Медведевского района»

Научные руководители:

преподаватели **Алжикова Л. В., Иванова Л. М.** Школа № 3,
к.х.н., доцент **Каширин Н.В.**, ФГБОУ ВО «МарГУ»

Республика Марий Эл

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МОЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ МАКСИМАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОГО УДАЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Цель: Исследовать поверхностное натяжение жидкостей с различной концентрацией моющих средств

Задачи:

1. Изучить литературу по теме поверхностное натяжение

2. Изучить методы измерения поверхностного натяжения жидкости.
3. Выбрать самый доступный и простой метод, сконструировать прибор для измерения поверхностного натяжения жидкостей с различной концентрацией моющих средств.
4. Представить в виде таблиц результаты измерений поверхностного натяжения и сравнить с табличными значениями.
5. Сделать вывод о достоверности информации производителя, указывающей на степень разведения концентрированного моющего средства водой.

Рассмотрен принцип действия ПАВ, и их роль в удалении загрязнений. Показано, как изменяются свойства жидкости при введении в неё ПАВ. Предложен метод определения оптимальной концентрации моющего средства на основе измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкости, заключающийся в определении оптимальной концентрации по минимуму концентрационной зависимости. Дано описание установки для измерения этого коэффициента. Исследованы водные растворы концентрированных бытовых моющих средств (Mr Proper, Fairy) и получены экспериментальные зависимости коэффициента поверхностного натяжения от их концентрации. Сделан вывод о соответствии определённой нами оптимальной концентрации моющего средства, и концентрации, указанной производителем на упаковке.

Используемая установка и метод отрыва смачивающегося кольца от поверхности жидкости позволяют, с достаточной точностью, измерять коэффициент поверхностного натяжения жидкостей.

Информация производителя моющих средств, указывающая на степень разведения концентрированного моющего средства водой, не является верной.

Проблема использования средств бытовой химии очень актуальна и может быть изучена в последующих исследовательских работах.

Список литературы:

1. История развития коллоидной химии [Электронный ресурс]. Поверхностно-активные вещества. Режим доступа: <https://sites.google.com/> – 29.12.2016.
2. Поверхностное натяжение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/> – 2.02.2017.
3. Касьянов, В.А. Физика 10 класс/В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2004. – 416 с.

4. Мякишев, Г.Я. Физика 10. Молекулярная физика, термодинамика / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М.: Дрофа, 2000. – 210 с.
6. Кикоин, А.К. Молекулярная физика / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. – М.: Наука, 1976. – 480 с.
7. Оно, С. Молекулярная теория поверхностного натяжения в жидкости / С. Оно, С. Кондо. – М.: ИЛ, 1963. – 214 с.
8. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии: учебн. пособие для студ. высш. учебн. заведений / Б.Д. Сумм. – М.: Издательский центр “Академия”, 2007. – 240 с.
9. Карякин, Н.И и др. Краткий справочник по физике / Н.И. Карякин. – М.: Высшая школа, 1960. – 600 с.
10. Кузьменко, Н.Е. Краткий курс химии. Пособие для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. – М.: Высш. шк., 2002 – 415 с.

УДК 531/534

Пехметов Д.

Казанская СОШ Сернурского района

Научные руководители:

учитель физики первой категории **Швалева Н. Б.**,

математики первой категории **Артемьев А.В.**,

Казанская СОШ Сернурского района

к.т.н., доцент **Целищева Л.В.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТА ДЖАНИБЕКОВА В ЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ

Научный и технический прогресс в настоящее время требует все более масштабного применения эксперимента, а что касается современной науки, то ее развитие просто немыслимо без проведения эксперимента.

В настоящее время экспериментальные исследования настолько важны, что невозможно себе представить развитие современной науки без эксперимента.

Физика – экспериментальная наука, занимающаяся исследованием самой природы, ее сущности и являющаяся неотъемлемой частью научного познания. Основной целью любого эксперимента является проверка теоретических положений, а также более детальное изучение темы научного исследования.

Эффект Джанибекова состоит в довольно странном поведении летящего вращающегося тела (гайки) в невесомости, которое через строго определенные промежутки времени меняет ось вращения, совершая поворот на 180 градусов, но при этом центр масс тела продолжает равномерное и прямолинейное движение.

Целью данной работы является: изучение теории об эффекте Джанибекова и возможность его экспериментальной проверки в земных условиях.

На основании результатов эксперимента, полученных Джанибековым, были проведены вычисления времени падения и высоты, с которой должно падать тело, чтобы наблюдать данный эффект. С помощью вычислений показано, что эффект Джанибекова в земных условиях наблюдать невозможно.

УДК 614.87

Попова Т.А., Нефёдова И.А.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научный руководитель:

учитель биологии **Петухова А.А.**, учитель физики **Токарева Н.С.**

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

Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАУШНИКОВ НА ОСТРОТУ СЛУХА ЧЕЛОВЕКА

Наушники для многих людей стали привычным атрибутом повседневной жизни, начиная от школьников, слушающих музыку в перерывах между уроками, до пожилых людей, ностальгирующих под песни

своей молодости. При таком частом повседневном использовании у многих возникает вопрос – а не вредно ли так часто использовать наушники? Насколько серьезно это может отразиться на слуховом аппарате? Человеческое ухо очень чувствительный орган. Мы можем различать звуки, которые имеют частоту звука от 16 Гц до 20000 Гц. Подобные частоты приводят в колебания барабанные перепонки. В свою очередь слуховые нервы передают сигнал в мозг. Природа предусмотрела механизм, защищающий от повреждения внутреннее ухо. Громкие же звуки утомляют мышцы, и они перестают защищать внутреннее ухо.

Объектом исследования являются наушники. Предмет исследования: воздействие наушников на остроту слуха человека. Была предложена гипотеза: регулярное использование наушников приводит к снижению остроты слуха.

Цель исследовательской работы: исследовать и оценить влияние современных наушников на остроту слуха человека. Были поставлены следующие задачи:

- 1) Провести социологический опрос;
- 2) Изучить нормы СанПиН;
- 3) Провести измерения громкости звука наушников;
- 4) Исследовать остроту слуха у различных групп людей;
- 5) Разработать рекомендации по использованию наушников;

В работе использованы такие методы как социологический опрос, теоретический и сравнительный анализ, измерения. Они позволили получить следующие результаты:

1. Согласно социологическому опросу 90% респондентов пользуются наушниками.

2. Согласно нормам СанПиН безопасными являются звуки до 45 дБ, а временный максимальный 60 дБ.

3. При минимальной громкости звука уровень шума в наушниках не превышает нормы СанПиН; при средней громкости звука уровень шума в наушниках не превышает нормы СанПиН при временном прослушивании не более 20 минут; при максимальной громкости звука уровень шума в наушниках превышает нормы СанПиН.

4. Выявлено снижение остроты слуха у группы, регулярно использующей наушники.

5. Были разработаны следующие рекомендации:
- 1) Ограничивать прослушивание музыки 60 минутами в день.
 - 2) Громкость звука не должна превышать 60% от максимума.
 - 3) более полноразмерные наушники, так как вставные и вакуумные наушники находятся максимально близко к барабанной перепонке.
 - 4) При постоянном прослушивании наушника-вкладыша в одном ухе раз в час переставлять наушник в другое ухо.

Список литературы:

1. ГОСТы: Р 17.0.0.06-2000 «Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя Основные положения, типовые формы» и др.; санитарные требования (СанПиНы); законодательная база РФ "
2. Билич, Г.Л. Основы валеологии: учебник / Билич Г.Л., Назарова Л.В. – СПб, Водолей, 1998.
3. Вуджат, Дж. Настольная книга по громкоговорителям и наушникам / Дж. Вуджат. – Изд-во Hearnet, 1988.
4. Лисицын, Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / Ю.П. Лисицын. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 512с.

УДК 53.043

Протасов А.С.

МБОУ Шарангская СШ, 11а класс, р.п.Шаранга

Научный руководитель:

учитель физики **Краснов В.В.**

Нижегородская область

ЯВЛЕНИЕ «ПРИСАСЫВАНИЯ» КОРАБЛЕЙ

Присасывание кораблей — феномен взаимного притягивания кораблей при их движении на малых расстояниях друг от друга, которое имеет место в практике как морского, так и речного судоходства. Таким образом, целью работы стало изучение природы и истории обнаружения явления притяжения кораблей.

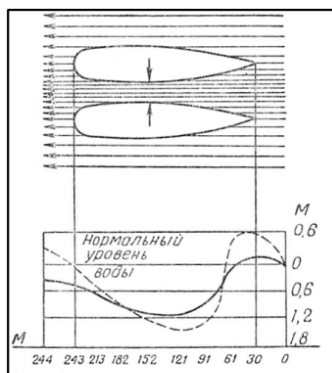


Схема гидродинамических
сил между корпусами
кораблей

Известно много случаев столкновения судов при их расхождении на встрече, на обгоне при движении параллельными курсами на небольшом расстоянии друг от друга из-за увеличенной скорости и движения воды между их корпусами. В соответствии с уравнением Бернулли, это увеличение скорости воды между судами ведет к уменьшению давления между ними по сравнению с давлением с наружных бортов. Возникает гидродинамическое притяжение судов на параллельных курсах, которое усиливается с ростом относительной скорости их движения. Такое

явление называется присасыванием судов.

Уравнение Бернулли имеет вид:

$$\frac{dy}{dx} + p(x)y = g(x)y^n,$$

где $n \neq 0, 1$ (при $n=0$ и $n=1$ это уравнение является линейным).

При движении кораблей один вблизи от другого сужение живого сечения потока воды между ними сопровождается увеличением скорости движения частиц воды, понижением давления и уровня воды в этом районе. В результате разности гидродинамических давлений, действующих на внутренние и наружные борта кораблей, возникают поперечные гидродинамические силы взаимодействия, которые будут притягивать корабли друг к другу. Особенно интенсивно явление сказывается в системе расходящихся волн другого (большого).

Подобная же картина наблюдается и при движении корабля со значительной скоростью в непосредственной близости от берега. В этом случае вследствие разности давлений в носу и корме корабль будет отталкиваться носовой оконечностью от берега, а кормовой притягиваться к нему. При расхождении кораблей на контркурсах силы притяжения проявляются в 4—6 раз меньше, чем при обгоне.

В меньшей степени явление присасывания проявляется на неограниченной глубине при следовании кораблей со значительной скоростью в непосредственной близости параллельными курсами. Рассмотренные явления существенно влияют также на управляемость корабля. Ухудшение управляемости связано не столько с уменьшением силы, возникающей на руле вследствие движения корабля с небольшой скоростью, сколько с искажением формы и направления встречного потока, набегающего на руль. Вместе с тем разность давлений, возникающих в носовой и кормовой частях корабля, вызывает его самопроизвольное отклонение в сторону больших глубин. Все это позволяет сделать вывод, что плавание в условиях узкости и мелководья является одним из наиболее сложных видов плавания.

В практике судовождения такая ситуация не редка и давно описана во многих источниках. 20 сентября 1911 г. британский лайнер «Олимпик» (родной «брат» знаменитого «Титаника») недалеко от британского Спитхеда сильно повредил крейсер «Хоук». Хотя обошлось без жертв, но дело вылилось в громкое судебное разбирательство.

В конце сентября — начале октября 1942 г. английский лайнер «Куин Мэри», совершая рейс из Нью-Йорка (США) в Клайд (Англия), имея на борту около 11 тысяч американских солдат, протаранил крейсера «Кюрасао». В результате столкновения, происшедшего в 40 милях севернее о. Тари (северное побережье Ирландии), крейсер был разрезан на две части и затонул. Из 430 членов экипажа погиб 331 человек.

Присасывание кораблей — это стихийное явление, заставляющее с собой считаться. Причиной возникновения присасывания называют разницу давлений и появление гидродинамических сил между двумя близко находящимися корпусами движущихся плавсредств.

Список литературы:

1. <http://flot.com/publications/books/shelf/conning/37.htm>
2. http://gimsyaroslav1.narod.ru/59/59_12_48.htm
3. http://k-a-t.ru/gidravlika/7_Bernulli/
4. <http://www.navycollection.narod.ru/fleets/England/Liner/Liners.htm>

Рябинин М.Э.

ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат п. Ургакш», 10 класс

Научный руководитель:

учитель **Решетова Е.В.**, ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат п. Ургакш»

Республика Марий Эл

ТРАНСФОРМАТОР ТЕСЛА

Беспроводная передача энергии – это будущее электричества.

На сегодняшний день беспроводная передача электрической энергии (БПЭЭ) актуальная задача, так как потребление электрической энергии растёт, затраты на её передачу увеличиваются, а при помощи БПЭЭ можно сэкономить средства на передачу и приём электрической энергии от источника к потребителю.

Цель: создание прибора для беспроводной передачи энергии.

Задачи: исследовать принцип работы катушки Тесла, создать трансформатор Тесла.

Объект исследования: явление электромагнитной индукции

Предмет исследования: катушка Тесла.

Методы исследования: эксперимент, сравнительная характеристика данных.

Гипотеза: Можно создать устройство, которое передает энергию без проводов.

Научные исследования и эксперименты по беспроводной передаче электрической энергии впервые были проведены Николой Тесла в первой половине 20-го века.

Трансформатор Тесла основан на использовании резонансных стоячих электромагнитных волн в катушках. Его первичная обмотка содержит небольшое число витков и является частью искрового колебательного контура, включающего в себя также конденсатор и искровой промежуток. Вторичной обмоткой служит прямая катушка провода. При совпадении частоты колебаний колебательного контура первичной обмотки с частотой одного из собственных колебаний (стоячих волн) вто-

ричной обмотки вследствие явления резонанса, во вторичной обмотке возникнет стоячая электромагнитная волна и между концами катушки появится высокое переменное напряжение.

Прибор был запатентован 22 сентября 1896 года как «Аппарат для производства электрических токов высокой частоты и потенциала».

Изучив схему генератора Тесла и его опыты, мы решили провести практический эксперимент по созданию прибора, способного передавать электрическую энергию по воздуху. Для облегчения работы и повышения безопасности мы выбрали наиболее простую схему катушки Тесла на транзисторе.

Прибор состоит из катушки L1 (3 витка медного провода), катушки L2 количество витков 530 диаметром 60 мм. крона на 9В, транзистор вида BD241C резистор на 47 КОм, светодиод, выключателя. На катушку L1 необходимо подавать импульсы постоянного тока, которые в катушке L2 будут генерировать импульсы ударных волн. Фазировка катушек обратная (L2 относительно L1 повёрнута на 180 градусов). Волны, поступая к покрытым металлом концам стеклянной трубки, производят внутри её соответствующие электрические колебания, которые приводят молекулы и атомы содержащихся внутри неоновой или газонаполненной лампы в интенсивное неорганизованное движение, результатом которого становится их колебания с огромной скоростью и испускание ими того излучения, которое мы называем светом.

Первоначально лампа светила на малом расстоянии. После добавления тороуса энергосберегающая газонаполненная лампа начала светиться на расстоянии 20 см от катушки L2. В рабочем режиме, поднесем к выводу обмотки катушки L2 металлический предмет (цоколь энергосберегающей лампы). В результате опыта было получено голубоватое свечение в виде искр длиной 1 мм. В результате опытов собранное устройство генерирует энергию, которая волновым методом передается на расстояние.

Гипотеза подтвердилась. Можно создать устройство, которое передает энергию без проводов. Так как наша модель генератора является маломощной и простой, то есть возможность использовать более мощный транзистор для передачи энергии на большие расстояния.

Список литературы:

1. Правда о беспроводной передаче энергии. https://youtu.be/aC0mpUZz_RI
2. Как собрать КАТУШКУ ТЕСЛА. <https://youtu.be/xRjREvaSg0U>
3. Цверав, Г.К. Никола Тесла 1856–1943 / Г.К. Цверав. – Л., 1974.

УДК 523.2

Соколова Ю.А, Рокина Ю.А.

ГБОУ Республики Марий Эл Лицей «Мегатех» 10 класс,

Научные руководители:

учитель информатики **Дремина А.А.** ГБОУ

Республики Марий Эл Лицей «Мегатех», г. Йошкар-Ола,

д.х.н. **Грунин Ю.Б.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ХРОНОЛОГИЯ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

Вы, когда-нибудь задавались такими вопросами: “Если Вселенная — это все то, что есть, то каким образом это началось? И что было до этого? Если пространство не бесконечно, то, что за пределами его? И в чем собственно должно помещаться это нечто? Как можно понять слово «бесконечно»? ”

Эти вещи трудны для понимания. Более того, когда об этом начинаешь задумываться, охватывает жуткое ощущение чего-то величественно-ужасного. Но вопросы о мироздании — это одни из самых главных вопросов, которые задает себе человечество на протяжении своей истории.

Сейчас многие астрономы пытаются найти теорию, которая объясняет историю возникновения Вселенной. Основным условием послужило.

Целью работы можно обозначить единство и многообразие Вселенной, раскрыть предметные связи дисциплин естественно - научного цикла.

Таким образом, целями данной работы являются:

1. Расширение Вселенной благодаря Большому взрыву;

2. Узнать судьбу вселенной (что нас ожидает в будущем);
3. Перспективы изучения большого взрыва;
4. Изучение хронологии большого взрыва.

Наглядное изображение полученных нами результатов было решено представить в виде сайта, на котором рассказывается история Большого взрыва.

В данной работе были использованы следующие методы научного исследования:

1. Наблюдательная астрономия;
2. Астрофизика;
3. Физика элементарных частиц;
4. Физика ядра;
5. Фундаментальные взаимодействия.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Ознакомиться с историей возникновения Вселенной;
2. Изучить информацию об открытии планет;
3. Выяснить, существует ли жизнь на других планетах;
4. Получить сведения о наличии других планет за пределами Солнечной системы;
5. Разработать сайт на тему: “Открытие планет и Вселенной”.

Таким образом, объектом исследования является хронология Большого взрыва, предметом исследования – наблюдение за объектами нашей Вселенной: звезды, планеты. Результат – выяснение хронологии теории Большого взрыва.

Средство обобщения и демонстрации результата - сайт с кратким изложением об открытии планет.

В ходе выполнения данного исследования были обобщены данные о Вселенной, изучена история открытия планет. При помощи технологий разработки Интернет-ресурсов, полученные результаты были представлены нами в виде сайта “Открытие планет и Вселенной”.

Список литературы:

1. Николсон, Я. Вселенная / Я. Николсон // серия «Жизнь планеты». – М: «РОСМЭН- ИЗДАТ», 1999 г.
2. Гальперштейн, Л.Я. «Вселенная»: научно-популярное издание для детей / Л.Я. Гальперштейн. – М: «Росмэн- Пресс», 2002.
3. Детская энциклопедия «Астрономия и космос» / М: «РОСМЭН», 2010.

4. http://news.rin.ru/news_text/147971/.
5. <http://www.sai.msu.su/ng/solar/venus/main.htm>.
6. <http://bobrolet.ru/?p=1840>.
7. <http://www.sunhome.ru/tags/планета+уран>.
8. http://www.ng.ru/historyday/2009-03-11/16_dates.html.
9. <http://volna56.narod.ru/planeta.htm>.

УДК 53.01

Стафиевская П.С., Белобородов М.А.

Школа № 27, 8б класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель **Стрельникова Л.В.** Школа № 27, г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

ФИЗИКА КВОЧЕНИЯ

С точки зрения медицины люди, которые проводят время с удочкой на речке, меньше всего подвержены риску сердечно-сосудистых заболеваний [1,2]. Для многих увлекательна рыбалка на сома [3]. К сожалению, она возможна только ранним утром. Сегодня пришло время поговорить об этом подробнее, применив методы индукции, дедукции [1], опыта, наблюдения и эксперимента.

Цель работы: разработать способ рыбалки на сома в любое время суток.

Исходя их цели, были в работе поставлены **задачи**.

1. Углубить знания о свойствах воды и звуках
2. Изучить литературу по технике рыболовства в Марий Эл
3. Изготовить квок и провести с ним апробацию
4. Оформить результаты работы для представления

При изготовлении, квок у нас представляет собой ручку, обработанную пенопластом с закрепленным на ней ножом (водорезом) из дюралюминия, на конце «пяточок». За «пяточок» взяли монету выпуска прошлого века. Нож не должен быть толстым, чтобы было минимальным сопротивление воды. Угол соединения водореза и пяточка должен быть

правильным. «Пятачок» крепится к ножу так, чтобы его плоскость составляла с осью рукоятки прямой угол.

Изготовленный квок плавно «пятачком» вводим в воду не более чем на 10 сантиметров, захватывая пузырек воздуха. Далее с ускорением движем пяточок дальше и резко выводим его из воды. В процессе ускорения в воздухе, захваченном пяточком, создается разрежение. Потом с ускорением движем пяточок дальше и в конце резко, кистью, выводим пяточок из воды. В процессе ускорения в захваченном пяточком воздухе создается разрежение, и при соприкосновении этого разрежения с атмосферой раздается хлопок. Механизм возникновения звука следующий. Двигаясь в воде, пяточок играет роль кавитатора. Это значит, что за ним возникает газовый пузырь - каверна (аналогичная той, которая появляется, если в воде быстро провести руку). Когда пяточок выходит из воды, каверна сообщается с атмосферой и лопается, возбуждая в воздухе и воде сильную акустическую волну. Звук зависит от площади «пятачка». Чем «пятачок» меньше, тем звук звонче, если площадь пяточка больше, то звук будет глуше, но мощнее. На данный звук идет сом. Звук представляет собой упругую волну, которая распространяется в среде и создает в ней механические колебания. Характеристикой звука является интенсивность и частота колебаний. Число полных колебаний за одну секунду представляет собой частоту колебаний. Данную единицу называют Герцем (Гц). Звук – это вибрация, которая распространяется в воде. Чем приманивает квок? Есть несколько точек зрения. Первая – это пение лягушек. Вторая – после разливов, когда много малька в устьях ручьев и малых рек, слышны звуки, как будто работает помпа, - это кормятся сомы, втягивая малька с поверхности, причем перед их пастьями образуются воронки, которые и издают такие звуки. Возможно, квочение сходно по звучанию, и сомы идут на квок в расчете составить компанию тем, кто уже нашел корм. Квочение, как показал опыт на реке Волга, лучше проводить, где большое течение, при этом глубина не менее 4-х метров. Практический аспект состоит в том, что использование квока позволяет привлечь сома в любое время суток. Изготовленный квок был апробирован на реке Ветлуга в летнее время суток, в 12 часов дня. Данное время не свойственно для рыбалки на сома. Ожидаемые

результаты подтвердились на опыте. Сом просыпается от звука квока и клюет наживку. Поставленные задачи достигнуты.

Список литературы:

1. Стафиевская, П.С. Математический путеводитель по Республике Марий Эл / П.С. Стафиевская // Мой первый шаг в науку: материалы IV Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 20 февраля 2016 г.): в 3ч. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016.
2. Вяткин, Л.А. Туризми спортивное ориентирование: учеб.пособие для студ. вузов / Л.А. Вяткин, Е.В. Сидорчук, Д.Н. Немытов. – М.: Академия, 2004. – 208 с.
3. Фокин, С.Ю. Охота. Рыбалка / С.Ю. Фокин, А.Г. Шишигин – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002. – 102с.

УДК 53.082.534

Томилов Н. А.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научный руководитель:

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

жек 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, эллипсометрический 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. Рузм), 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.
2. Иванов-Омский, В.И. Алмазоподобный гидрогенизированный углерод, легированный медью: спектральная интерферометрия / В.И. Иванов-Омский, И.Н. Криворотов, С.Г. Ястребов.
3. Азам, Р. Эллипсометрия и поляризованный свет / Р. Азам, Н. Башара – М.: Мир, 1981. – 582 с.

Христолюбов Р.А.

ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат», 8 класс,

Научные руководители:

асс. кафедры КиПР **Степанов С.А.**, ФГБОУ ВО "ПГТУ",

учитель физики **Кузнецова А.М.**

ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДАМИ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

В настоящее время применение известных, и разработка новых экологически чистых источников электрической энергии приобретают особое значение. Среди наиболее перспективных источников такого рода важное место занимают фотоэлектрические полупроводниковые преобразователи (ФЭПП) солнечной энергии. Достоинством этих устройств является безотходность технологии преобразования энергии и относительно простая конструкция, что позволяет использовать их в самых различных климатических условиях, включая работу на космических аппаратах. К недостаткам ФЭПП, прежде всего, следует отнести довольно низкие (в диапазоне 0,5-28%) значения коэффициента полезного действия и высокую стоимость получаемой энергии [1]. Однако в настоящее время интенсивно развивается ряд направлений научных и технологических исследований, нацеленных на улучшение этих показателей.

Характеристики солнечных батарей являются интегральными по площади, поэтому можно предположить, что в качестве слоистой структуры солнечного элемента возможно использование наноструктурированных пленок, получаемых вакуумными методами [2]. Главной проблемой в настоящее время является то, что данное направление не получило развития в силу низкого качества пленок. Предлагается нанесение плёнок для солнечного элемента методом магнетронного распыле-

ния. За основу взята конструкция солнечного элемента с одним р-п переходом. На поверхность стеклянной подложки наносится слой молибдена, который служит нижним контактом, затем формируется р-п переход путём последовательного нанесения слоёв кремния п- и р- типов. На поверхности слоя п- типа формируется слой оксида цинка, который служит просветляющим покрытием. Схема конструкции разрабатываемого солнечного элемента представлена на рисунке 1.

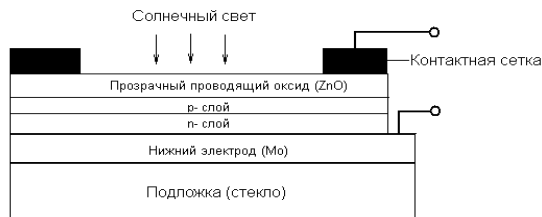


Рис. 1. Схема разрабатываемого солнечного элемента

Экспериментальные образцы слоистых структур на основе пленок оксида цинка, кремния, легированного бором и фосфором и вольфрама получали на установке магнетронного распыления [3]. Полученный солнечный элемент размером 40х60 мм. при освещении солнечным светом, обеспечивает напряжение 0,01 В. Что говорит о низком КПД этого элемента. Это связано с несовершенством методики производства данных элементов. Планируется дальнейшая работа по совершенствованию методики производства и увеличению КПД элемента.

В результате выполнения данной работы была разработана и опробована новая методика производства солнечных элементов. На основе данной методики был разработан и опробован на оборудовании технологический цикл производства солнечных элементов. На данном этапе работы производится отладка и доработка технологического оборудования и методики для создания конкурентно способных солнечных элементов.

Список литературы:

1. Чопра, К. Тонкопленочные солнечные элементы / К. Чопра, С. Дас // под ред. М.М. Колтуна. – М.: Мир, 1986.
2. Распыление твердых тел ионной бомбардировкой: Физическое распыление одноэлементных твердых тел / под ред. Р. Бериша. – М: Мир. – 1984.
3. Сушенцов, Н.И. Автоматизированная установка магнетронного распыления / Н.И. Сушенцов, Д.А. Двоеглазов, С.А. Степанов, А.В. Мороз // Тонкие пленки в электронике. – М. МГТУ им. Баумана, 2009. С.516–518.

Цквитинидзе Е.Х.

Школа № 7, 7В класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель **Фоминых С.О.** Школа № 7, г. Йошкар-Ола,

Республика Марий Эл

ДИФФУЗИЯ ВОКРУГ НАС

Современные школьники не могут объяснить различные явления, с которыми сталкиваются в повседневной жизни.

Цель нашей работы изучить явление диффузии, ее влияние на жизнедеятельность растений, животных и человека расширит спектр наших знаний о живой природе, продемонстрирует тесную связь физики, биологии, экологии, медицины.

Явление диффузии мы наблюдаем каждый день: наливаем заварку чая в кипяток, готовим красящий раствор. И даже когда сгорает что-то на плите, запах чувствуется по всему дому, мы вновь сталкиваемся с явлением диффузии.

Мы у себя дома изучали явление диффузия. Было проведено несколько опытов. Например, я наблюдала, как пятно марганцовки медленно увеличивалось в размерах, как краска растворялась в воде, и как быстро по комнате распространяется запах духов.

Это же явление я наблюдала в микроскоп. Красные частицы марганцовки беспорядочно двигались в воде.

Полученные результаты проведенных опытов свидетельствуют о том, что диффузия протекает быстрее в газах, чуть медленнее в жидкостях и очень медленно в твердых телах. Дело в том, что в газах и жидкостях основной вид теплового движения частиц приводит к их перемешиванию, а в твердых телах, в кристаллах, где атомы совершают малые колебания около положения узла решётки, нет.

Для исследования зависимости процесса диффузии от температуры я провела эксперименты. Вот один из них: в трех блюдцах находится вода одинакового объема, в каждое блюдце добавляем по одной крупинке

марганцовки. Одну тарелку ставим на батарею, вторую – в комнату, третью – в холодильник. Наблюдая за тем, как быстро марганец растворится в каждом блюде, мы получили следующие результаты:

	На батарее	В комнате	В холодильнике
Время (час)	1	48	96

Это происходит потому, что с повышением температуры увеличивается скорость движения молекул. Поэтому прежде чем сделать укол пациенту, холодный раствор с инъекцией врач, немного нагревает до температуры, близкой к температуре человека.

Явление диффузии играет большую роль в природе. К.А. Тимирязев говорил: «Будем ли мы говорить о питании корня за счёт веществ, находящихся в почве, будем ли говорить о воздушном питании листьев за счёт атмосферы или питании одного органа за счёт другого, соседнего, – везде для объяснения мы будем прибегать к тем же причинам: диффузия».

В мире живых организмов диффузия проявляется в двух формах - диализе и осмосе. Диализом называется диффузия молекул растворенного вещества, а осмосом - диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану.

Большую роль играют диффузные процессы в снабжении природных водоёмов и аквариумов кислородом. Кислород попадает в более глубокие слои воды в стоячих водах за счёт диффузии через их свободную поверхность.

На явлении диффузии основаны многие физиологические процессы, происходящие в организме человека: такие как дыхание, всасывание питательных веществ в кишечнике и др. Мы можем защитить себя от многих болезней путем приема лекарств, которые усваиваются организмом тоже благодаря диффузии.

На этом явлении основана диффузионная сварка металлов.

Это явление используется также для получения сахарного сока из свекловичной стружки, нагреваемой вместе с водой.

Человек научился использовать свойства диффузии и для обеспечения собственной безопасности.

К сожалению, в результате развития человеческой цивилизации оказывается негативное влияние на природу и процессы, протекающие в ней. Процесс диффузии играет большую роль в загрязнении рек, морей, океанов.

При изучении и исследовании диффузии в природе и жизни человека я расширил свои знания, которые пригодятся всем. Теперь благодаря этим знаниям я имею представление о сущности явления «диффузия», о ее свойствах и применении человеком. За время проведения исследований я понял, насколько тесно связаны биология, экология, физика и медицина.

УДК 535-3

Швалева А.А.

Сернурская средняя школа №2 ,10 класс

Научный руководитель:

учитель физики высшей категории **Онучина В.И.**

Сернурская средняя школа №2

Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ ОЧКОВ

Ещё наши далекие предки заметили, что яркий солнечный свет не очень приятен и полезен глазам.

Мне стало интересно исследовать: каковы критерии выбора солнцезащитных очков и с какого возраста ребёнку нужны солнцезащитные очки.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести социологический опрос детей и взрослых;
2. Изучить необходимую литературу;
3. Провести исследование критериев выбора солнцезащитных очков;
4. Провести опыты с источниками ультрафиолетового света;
5. Взять интервью у врача – окулиста ЦРБ;
6. Сделать выводы и дать рекомендации.

Методы исследования: анализ научной литературы, проведение опытов с ультрафиолетовыми лучами, интервью, социологический опрос детей.

Итак, природной защиты нашим глазам не хватает, и дополнительная защита просто необходима. Поэтому очки не просто модный аксессуар, а важный помощник и защитник наших глаз. Особенно, это касается солнечных дней в году. родители и дети не знают с какого возраста нужны солнцезащитные очки и каковы критерии их выбора.

Изучив мнения учёных и врачей, информацию в Интернете, мы выяснили что носить солнцезащитные очки нужно с детского возраста - с 3-4 лет.

Чтобы сделать качественную покупку, их следует подбирать в специализированных магазинах «Оптика», если очки куплены на базаре, их нужно проверить дома, используя источники ультрафиолетового излучения.

В соответствии с Законом РФ «О защите прав потребителей» солнцезащитные очки должны быть снабжены этикеткой на русском или на английском языке, где размещена информация по УФ лучам. Запись UVB-95 % UVA- 70% или UV 400 нм свидетельствует о качественных очках по степени защиты от УФ лучей.

Исследования критериев выбора солнцезащитных очков показали, что 100% защитой от ультрафиолета считаются солнцезащитные очки со стеклянными линзами. Хотя, современный поликарбонатный пластик практически не уступает стеклу.

Самыми комфортными для глаз в повседневной жизни признаны линзы серого, зелёного цвета и фотохромные («хамелеон») так как обеспечивают естественное фильтрование УФ лучей. Универсальными, комфортными считаются также линзы коричневого цвета.

Исследования по материалу оправы показали, что лучшей является оправка из нейлона. Хотя, вполне может его заменить эластичный пластик с внутренней металлической дугой.

Сегодня приобретение солнцезащитных очков не составляет проблемы. Главное, соблюдать при выборе важные критерии, чтобы не навредить здоровью.

Список литературы:

1. Амбарцумян, А.А. Солнцезащитные очки в жизни ребёнка / А.А. Амбарцумян. - М.: «Центр восстановления зрения», 2008.
2. Советский энциклопедический словарь / М.: Советская энциклопедия, 1989. – С.1253.
3. Набоженко, В.Я. Как выбрать солнцезащитные очки / В.Я. Набоженко // Копилка советов, 2008. – №20. – С.7.

УДК 534.3

Шестакова А.М.

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»

п. Куженер

Научный руководитель:

учитель **Нагаева В.Л.** МБОУ «Куженерская средняя

общеобразовательная школа №2»,

Республика Марий Эл

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

В современном мире мы не представляем свою жизнь без электроэнергии. Все бытовые приборы потребляют электричество, но ресурсы не бесконечны. Для освещения выпускаются светодиодные энергосберегающие лампы, потребляющие гораздо меньше электроэнергии. Поэтому я решила проверить: действительно ли, энергосберегающие лампы эффективны в своем использовании.

Актуальность: Наша страна - одна из самых энергорасточительных в мире. Во многих домах у нас ежедневно забывают или ленятся гасить сотни тысяч осветительных приборов.

Гипотеза: использование светодиодных ламп наиболее эффективно

Цель: выявление отличий светодиодных ламп, от обычных ламп накаливания и определение их эффективности.

Задачи:

1. Изучить характеристики светодиодных ламп.

2. Изучить строение светодиодных ламп и строение ламп накаливания.
3. Выявить преимущества и недостатки ламп.
4. Рассчитать, выгодно ли использовать данные лампы при сегодняшних тарифах на электроэнергию.
5. Провести опрос об использовании энергосберегающих ламп в быту.
6. Выяснить, появилась ли экономия энергии после замены ламп на улицах нашего поселка.

Предмет исследования: Энергопотребление

Объект исследования: Светодиодные лампы

В своей работе я проводила ряд опытов. Для того чтобы выяснить, что знают учащиеся нашей школы об энергосберегающих лампах ученикам 10, 11 классов была предложена анкета, насчитывающая 4 вопроса. Всего в опросе приняло участие 57 человек. Чтобы изучить этот вопрос глубже, я решила провести опрос не только среди учеников, но и среди взрослого населения. Для этого жильцы моего дома ответили на вопросы. Всего 27 квартир, из них 15 участвовало в моем опросе.

Для эксперимента у меня имелась обычная лампа накаливания мощностью 75 Ватт и светодиодная лампа мощностью 10 Ватт. Расчеты проводились по формуле $S = \text{тариф} \cdot \text{кол-во часов} \cdot \text{мощность}$. **Таким образом, можно подсчитать экономию энергии за каждый период:**

Экономия за месяц = $65,12 - 89,28 = -24,16$ (расходы на покупку)

Экономия за год = $261,75 - 34,90 = 226,85$ рублей

Экономия за 3,5 года = $2238 - 445,20 = 1792,80$ рублей

В нашем районе недавно поменяли уличное освещение с обычного на светодиодное, поэтому я решила узнать, появилась ли экономия энергии. Для этого я обратилась к главе нашего поселка, чтобы получить необходимые данные. По таблице видно, что экономия энергии существует. Количество потребляемой энергии уменьшилось в 1,2 раза.

Месяц	2016 год	2017 год
Сентябрь	8189 кВт*ч	6453 кВт*ч
Октябрь	12182 кВт*ч	10941 кВт*ч
Ноябрь	12729 кВт*ч	10671 кВт*ч

Сделала **выводы:**

1. Использовать светодиодные лампы при сегодняшних тарифах на электроэнергию выгодно.
2. Светодиодные лампы содержат больше достоинств, чем недостатков.
3. Жители нашего поселка с удовольствием используют такие лампы и собираются приобретать еще.
4. Эффективность использования существует, даже если на первый взгляд не заметна.

Энергосбережение – это не только экономия денег, но и забота о планете. Каждый из нас является частью планеты, поэтому любое наше действие или бездействие способно повлиять на развитие событий! Энергосбережение – это ВАЖНО!

Список литературы:

1. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 кл.: учеб. Для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. – М.: Просвещение, 2004. – 382 с.
2. <https://www.pravda.ru/navigator/svetodiodnye-lampy-dlja-doma.html>

УДК 539.376

Шпарбер Т.Д.

Лицей №11 им. Т.И. Александровой 6 «А», г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Гришин М.Ю.** Лицей № 11,

преподаватели **Барabanова Т.А., Барabanов В.П.**

МБОУДОД «Станция юных техников г. Йошкар-Олы»,

Республика Марий Эл

ПАРАШЮТ. СИСТЕМА СПАСЕНИЯ

Цель работы: Изготовить модель парашюта и доказать, что на падение и полет ракеты с парашютом влияют диаметр купола парашюта и вес ракеты.

Задачи:

1. Изучить историю создания и развития парашюта.
2. Современный парашют: виды, строение

3. Подготовить материалы для создания своего парашюта.
4. Изготовление согласно схемы нескольких различных парашютов.
5. Провести испытания
6. Сделать выводы.

Актуальность работы: развитие творчества с применением научных знаний.

Описание методов решения задач:

1. Сбор информации
2. Подготовка необходимого материала для создания парашюта
3. Проведение эксперимента
4. Сравнение результатов и подведение итогов

Гипотеза: У парашюта с куполом большего диаметра возникает большее сопротивление и модель ракеты спускается медленнее.

Ход работы: Для участия в ракетомодельных соревнованиях на занятиях кружка по техническому моделированию, я изготовил модель ракеты. Для достижения наилучших результатов, моя модель должна как можно медленнее спускаться. Для этого мне необходимо изготовить систему спасения ракеты. Моя модель ракеты категории S-3 (модель ракеты с парашютом). Значит, мне необходимо продумать изготовление парашюта так, чтобы, используя его, я мог достигнуть более медленного спуска модели. Я не очень много знаю о парашютах, поэтому свою работу я начал с того, что узнал историю создания парашюта, рассмотрел схему строения парашюта и познакомился с различными видами парашюта. Во время падения тела с высоты на него действует несколько сил: сила притяжения Земли (сила тяжести) и воздух (сила сопротивления). Я изготовил несколько парашютов разного диаметра купола и с разным количеством строп, для того чтобы посмотреть, как действуют на модель ракеты с парашютом силы тяжести и сопротивления.

Эксперимент №1. Взял два парашюта диаметром купола 60 см и 30 см, прикрепив к ним груз одинаковой массы 10 гр. Парашют с диаметром купола 60 см спустился за 8 секунд. С диаметром 30см – за 5 секунд. Это подтверждает утверждение, что тела, имеющие больший размер, испытывают большее сопротивление. Вывод необходимо изготовление парашюта диаметром 60 см.

Эксперимент №2. Два парашюта диаметром купола 60 см с разным по весу грузом - 10 грамм и 20 грамм. Парашют с грузом 10 грамм спу-

стился за 8 секунд, с грузом 20 грамм за 4,5 секунды. При равномерном движении сила тяжести, действующая на тело, будет равна силе сопротивления воздуха. Отсюда можно ее вычислить: $F_t = F_{\text{сопр}} = m \cdot g$. Умножаем массу груза на ускорение свободного падения и получаем силу сопротивления воздуха.

Применим формулу к нашим моделям парашютов и ракет. Масса груза $m=10\text{гр}$ и $m_1=20\text{гр}$, коэффициент свободного падения $g = 9,8$

$$F_t = F_{\text{сопр}} = 10 \cdot 9,8 = 98 \text{ (м/с)},$$

$$F_t = F_{\text{сопр}} = 20 \cdot 9,8 = 196 \text{ (м/с)}.$$

Вывод: необходимо изготовить модель ракеты как можно легче.

Эксперимент №3. Взял два парашюта диаметром купола 60 см, но с разным количеством строп в одном случае 3 стропы, в другом 8, с одинаковым грузом – 10 грамм. Парашют с меньшим количеством строп раскрылся не полностью в отличии от парашюта с большим количеством строп. После раскрытия парашюта сила сопротивления воздуха резко возрастает, и становится равной силе тяжести при меньшей скорости падения. Вывод: для лучшей раскрываемости купола парашюта необходимо максимально возможное количество строп, в нашем случае 8 штук.

Анализ полученных результатов: я подготовил модель ракеты, сделал ее как можно легче, и изготовил для нее систему спасения. Купол моего парашюта максимально большой (исходя из материалов) – 60 см, с количеством строп равным 8. Я подготовился к соревнованиям, в этом мне помогло мое исследование.

Список литературы:

1. Рожков, В. Авиамodelьный кружок / В. Рожков. – М.: Просвещени, 1986. – С.31-34
2. Рожков, В. Спортивные модели ракет / В. Рожков. М.: Изд-во ДОСААФ, 1984. – С.43-52.

Щекотова М.И.

МБОУ Шарангская СШ, 11 «А» класс, Шаранга

Научный руководитель:

учитель физики **Краснов В.В.** МБОУ Шарангская СШ,

Нижегородская область

ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ

Цель: выяснить причины возникновения полярного сияния с точки зрения физики.

Задачи работы:

1. Изучить литературные и другие виды ресурсов по теме исследовательской работы.
2. Собрать и документировать материал.
3. Проанализировать собранный материал, сделать выводы.

Полярное сияние – это свечение (люминесценция) верхних слоев атмосферы, возникающее в ионосфере на высотах 80-700 км, вследствие их взаимодействия с заряженными частицами солнечного ветра.

Первым дал точное объяснение этому явлению великий русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов. Он пришел к выводу, что причиной полярных сияний служат электрические разряды в разряженном воздухе.

Солнце – это огромный раскаленный газовый шар, в глубинах которого протекают различные процессы, связанные с превращениями ядер химических элементов. В результате этих процессов и выделяется та огромная тепловая энергия, которая дает жизнь нашей планете. Также при этих процессах рождаются мощные потоки электронов, они выбрасываются Солнцем в окружающее пространство с очень большой скоростью. А Земля – это огромный магнит, который окружен магнитным силовым полем. Под действием этого поля поток электронов отклоняется к магнитным полюсам Земли – северному и южному. Частицы разгоняются и врезаются в атмосферу на большой высоте, вызывая свечение газа, т. е. полярное сияние. Попадая в самый верхний слой атмосферы, частицы движутся вдоль силовых линий магнитного поля Земли. Таким образом, полярные сияния возникают вследствие бомбардировки верх-

них слоев атмосферы заряженными частицами, движущимися к Земле вдоль силовых линий геомагнитного поля из области околоземного космического пространства.

Виды полярных сияний:

- Лентообразные (дуги и полосы)
- Диффузные (пятна с нечеткими границами)
- Лучи (узкие пучки света)

Форма, цвет и особенности полярного сияния зависят от высоты его образования. Полярные сияния вызывают сильные изменения в ионосфере, что в свою очередь влияет на условия радиосвязи.

Исследователи обнаружили, что полярные сияния являются циклическими, достигая пика примерно каждые 11 лет. В 80-х гг. советские ученые установили, что полярные сияния более интенсивны у берегов океанов и морей. Это, видимо, связано с электрическими токами, протекающими в водах вблизи их берегов.

При изучении такого явления, как полярное сияние встречается ряд трудностей. Например, неизвестен точно механизм ускорения частиц, не вполне ясны их траектории в околоземном пространстве, не все сходится количественно в энергетическом балансе ионизации и возбуждения частиц, не вполне ясен механизм образования свечения различных видов, неясно происхождение звуков. Все эти вопросы требуют объяснения, а поэтому многие полярные станции в России и других странах ведут тщательные наблюдения, накапливают факты, разрабатывают их теоретически. Большую помощь в этом оказывают искусственные спутники, автоматические станции и космонавты, наблюдающие атмосферу и полярные сияния из космоса.

Полярные сияния можно увидеть в северном или южном полушарии, в виде неправильной формы овала с центром над магнитным полюсом. Ученые узнали, что в большинстве случаев, полярное сияние на разных полюсах являются зеркальным отражением друг друга, которое происходит в то же время, с аналогичной формой и цветом. Поскольку явления происходят вблизи магнитных полюсов, то северное сияние удобно наблюдать за северным полярным кругом.

Как и на Земле, полярные сияния на других планетах Солнечной системы также существуют, и наиболее хорошо изучены они на Юпитере и Сатурне. Особенностью наблюдений с Земли планет-гигантов является то, что они обращены к наблюдателю освещенной Солнцем сторо-

ной, и в видимом диапазоне их полярные сияния теряются в отраженном солнечном свете.

Вывод: полярные сияния – это не просто красивые вспышки на небе, это сигнал о месте и времени воздействия Космоса на земные процессы. Вызывающее их вторжение заряженных частиц влияет на многие стороны нашей жизни.

УДК 539.376

Юсуповский А.С., Голубова А.С.

Лицей Бауманский, 10м и 11е классы, г. Йошкар-Ола,

Научные руководители:

Преподаватель **Чиванова Л.А.** Лицей Бауманский, г. Йошкар-Ола,
Республика Марий-Эл

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО ВРЕМЕНИ В Г.ЙОШКАР-ОЛА С ПОМОЩЬЮ ГНОМОНА

Рассматривается задача определения истинного солнечного времени в г. Йошкар-Ола по гномону с поправкой на уравнение времени.

В городе в августе 2017 года были установлены солнечные часы, но они показывают не солнечное, а поясное время. Для определения солнечного времени мы взяли бумажную модель гномона в полдень. По отбрасываемой тени определили среднее солнечное время. Уточнили по графику уравнения времени истинное солнечное время, которое не совпадало с показаниями солнечных часов в Йошкар-Оле, так как они были установлены под значение поясного времени. Разница во времени составила 86 минут.

Вывод: солнечные часы в Йошкар-Оле показывают не солнечное, а поясное время.



Рис.1. Время на солнечных часах (поясное)



Рис.2. Среднее солнечное время

Ямбашев Г.В.

МОУ «Петъяльская СОШ», Волжский район

Научный руководитель:

учитель биологии 1 кв. категории **Ямбашева В.А.**,

МОУ «Петъяльская СОШ», Волжский район

Республика Марий Эл

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЧЕЛЫ МЕДОНОСНОЙ

Работа посвящается изучению отношения пчелы медоносной к гравитационному, магнитному и электрическому полю, к световым излучениям и 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, если применить знания о физических явлениях окружающего ландшафта пасеки, то значительно повысится эффективность пчеловодства за счет правильного использования ресурсов и нестандартного применения традиционных методов пчеловодства.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы использовались такие методы как: наблюдение за деятельностью пчелиной семьи под воздействием физических сил, сравнение полученных данных с фактическим материалом, измерение показателей, эксперимент с пче-

лиными семьями, анализ научной и справочной литературы, анализ показателей наблюдений и измерений, систематизация результатов. Сбор материала производился на частной пасеке.

Данная работа указывает на научный подход в решении вопросов практического пчеловодства.

Значимость работы заключается в том, что на практике использовались эмпирические методы исследования на экологической системе, раскрыты интересные научные факты, составлен буклет «Практические советы пчеловодам».

Благодаря естественным физическим явлениям на пасеке гармонично сочетаются хозяйственная деятельность человека и законы природы. Следует распространять 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. Аветсян, Г.А. Разведение и содержание пчел / Г.А. Аветсян. – М.: Колос, 1983. – 274 с.
2. Бондарева, О.Б. Настольная книга пчеловода / О.Б. Бондарева. – М.: АСТ, 2004. – 314 с.
3. Бухарест: Апимондия / 2005. – 136с.
4. Еськов, Е.К. Микроклимат пчелиного жилища / Е.К. Еськов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 109 с.
5. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики / Г.С. Ландсберг. – М.: Наука, 1966.–Т.1: Механика. Теплота. Молекулярная физика. – 576 с.
6. Лавренов, В.К. Энциклопедия меда / В.К. Лавренов. – СПб.: Диалог, 2007. – 288с.

3. МАШИНОСТРОЕНИЕ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

УДК 620.92

Иваночко А.М.

Школа №2, 10а класс, пос.Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, к.т.н. **Ласточкин Д.М.**,

студент **Желонкин А.В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КРУПНЫХ ПРИЛИВНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИХВИНСКОЙ ПЭС

Цель работы – провести анализ конструктивных особенностей крупных приливных электростанций на примере Сихвинской ПЭС, выявить преимущества и недостатки конструкции.

Сихвинская ПЭС - крупнейшая в мире на настоящий момент приливная электростанция, расположенная в искусственном заливе Сихва-Хо на северо-западном побережье Южной Кореи. Электростанция обладает установленной мощностью 254 МВт и была запущена в августе 2011 года.



Рис. 1. – Внешний вид и место расположения Сихвинской ПЭС

Электростанция располагается на северо-западном побережье Южной Кореи в провинции Кёнгидо на западе от города Ансан примерно в 40 км к юго-западу от столицы Республики Кореи Сеула. Она использует силу Жёлтого моря, расположенного между Корейским полуостровом и Китаем. По причине большой площади залива и относительно небольшой глубины возникают сильные приливы. В бухте Асан, от которой отделен залив Сихва, прилив составляет порядка 8 метров.

В период между 1987 и 1994 годами государственная корпорация Korea Water Resources Corporation построила дамбы изначально не с целью получения электроэнергии, а с целью отвоёвывания у моря новой территории, а также с целью создания резервуара пресной воды для орошения. После создания дамбы и отделения бухты от моря, качество воды в ней начало стремительно ухудшаться из-за слива городских и промышленных отходов, из-за чего применение воды для запланированных целей стало невозможным. Проведённое морским научно-исследовательским институтом (Korea Ocean Research and Development Institute — KORDI) исследование показало, что для того, чтобы снова улучшить качество воды необходимо обеспечить более активный водообмен с открытым морем.

Поэтому в 1997 году было решено сделать отверстие в дамбе, через которое морские течения смогут проникать в бухту. Это отверстие как положительный побочный эффект дало возможность использовать приливные силы для получения энергии и интегрировать в систему электростанцию. Поскольку цель получения энергии была менее значимой и подчинённой экологическим целям, электростанция была рассчитана только на одностороннее направление движения воды: только прибывающая вода крутит турбины, отлив же совершается без энергетического эффекта. При отливе вода через восемь пропускных сооружений просто сливается в море. При этом возникает меньшее сопротивление, чем в приливных турбинах, что обеспечивает повышенную водную циркуляцию. Таким образом, с каждым циклом обменивается около четверти объёма бухты.

Строительство электростанции было начато в 2003 году. Была построена рядом с основной дамбой также временная подпорная стенка из огромных бетонных цилиндров, отделяющая запорные сооружения дамбы от моря. Таким образом, возник отрезанный от воды участок моря, который был осушен. В этом участке и была сооружена электростанция. Строительство было произведено южнокорейской фирмой Daewoo Construction в сотрудничестве с австрийской фирмой VA Tech Hydro.

Параллельно со строительством электростанции с обеих сторон дамбы насыпаны два искусственных острова, «остров людей» и «остров природы», которые планируется использовать для туристических и рекреационных целей.

Запуск электростанции планировался в 2009 году, начале 2010 года, но многократно откладывался в ходе строительных работ. Станция открылась окончательно и запущена в коммерческое использование в августе 2011 года.

Вывод: в настоящее время технология создания приливных электростанций является не достаточно отработанной и дорогостоящей, в связи с этим создаваемые приливные электростанции имеют обычно не только энергетическое применение. Важным аспектом создания и эксплуатации приливных электростанций является изменение экологической обстановки.

Список литературы

1. Сихвинская ПЭС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kyojima.livejournal.com/26459.html>, свободный.
2. Сихвинская ПЭС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%85%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%9F%D0%AD%D0%A1, свободный.

УДК 620.92

Козлов М.А.

Школа №2, 10а класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, студент **Лаптева О.С.**,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ КАСКАДНОГО ТИПА

Цель работы – анализ особенностей работы и перспектив использования фотоэлектрических преобразователей каскадного типа.

Наиболее эффективными с энергетической точки зрения устройствами для превращения солнечной энергии в электрическую (т.к. это прямой, одноступенчатый переход энергии) являются полупроводнико-

вые фотоэлектрические преобразователи (ФЭП). При характерной для ФЭП равновесной температуре порядка 300-350 К и T солнца ~ 6000 К их предельный теоретический КПД $>90\%$. Это означает, что, в результате оптимизации структуры и параметров преобразователя, направленной на снижение необратимых потерь энергии, вполне реально удастся поднять практический КПД до 50% и более (в лабораториях уже достигнут КПД 40%).

Теоретические исследования и практические разработки, в области фотоэлектрического преобразования солнечной энергии подтвердили возможность реализации столь высоких значений КПД с ФЭП и определили основные пути достижения этой цели.

Преобразование энергии в ФЭП основано на фотовольтаическом эффекте, который возникает в неоднородных полупроводниковых структурах при воздействии на них солнечного излучения. Неоднородность структуры ФЭП может быть получена легированием одного и того же полупроводника различными примесями (создание $p - n$ -переходов) или путём соединения различных полупроводников с неодинаковой шириной запрещённой зоны-энергии отрыва электрона из атома (создание гетеропереходов), или же за счёт изменения химического состава полупроводника, приводящего к появлению градиента ширины запрещённой зоны (создание варизонных структур). Возможны также различные комбинации перечисленных способов. Эффективность преобразования зависит от электрофизических характеристик неоднородной полупроводниковой структуры, а также оптических свойств ФЭП, среди которых наиболее важную роль играет фотопроводимость, обусловленная явлениями внутреннего фотоэффекта в полупроводниках при облучении их солнечным светом. Принцип работы ФЭП можно пояснить на примере преобразователей с $p-n$ - переходом, которые широко применяются в современной солнечной и космической энергетике. Электронно-дырочный переход создаётся путём легирования пластинки монокристаллического полупроводникового материала с определённым типом проводимости (т.е. или p - или n - типа) примесью, обеспечивающей создание поверхностного слоя с проводимостью противоположного типа.

Преимуществом наногетероструктурных каскадных фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) является:

- Увеличение КПД (более 37%) каскадных ФЭП на основе полупроводниковых наногетероструктур $GaInP/GaInAs/Ge$.
- Возможность преобразования 1000-кратно концентрированного солнечного излучения.

- Снижение в 1000 раз расхода полупроводниковых материалов пропорционально степени концентрирования солнечного излучения.

Сегодня эффективность каскадных солнечных элементов на основе гетероструктур составляет 35-40%. Главная причина увеличения эффективности каскадных солнечных элементов заключается в том, что большая часть энергии солнечного излучения, попадающего на солнечный элемент, эффективно используется для получения электричества.

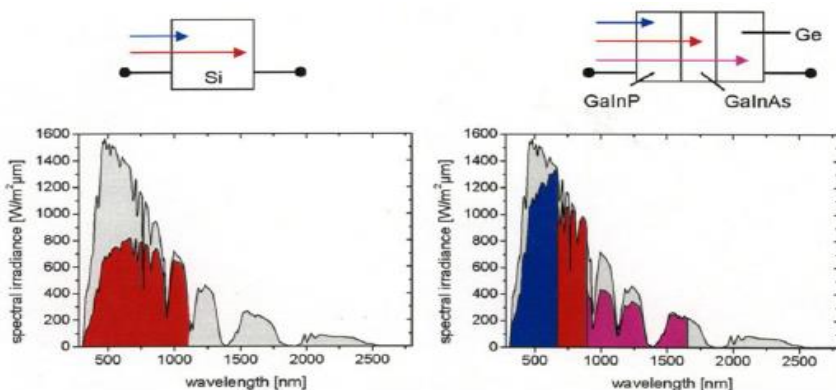


Рис. 1. - Доли солнечного спектра (ярко окрашенные), преобразуемые с помощью кремниевых ФЭП (слева) и каскадных наногетероструктурных ФЭП (справа).

Фотоэлектрический метод преобразования солнечной энергии в настоящее время признан наиболее перспективным среди методов, используемых в нетрадиционной энергетике. За последние шесть лет темпы роста фотоэнергетики составляли около 35% в год. Ожидается, что в течение ближайших 20 лет солнечная фотоэнергетика создаст более 2 млн. рабочих мест, сократит выбросы парниковых газов в атмосферу на 350 млн. тонн CO₂, и к 2030 г. общая мощность солнечной фотоэнергетики превысит 650 ГВт.

Вывод: в настоящее время фотоэлектрические преобразователи каскадного типа являются самыми эффективными устройствами для прямого преобразования солнечной энергии в электрическую, расширение области применения указанных фотопреобразователей позволит расширить область применения солнечной энергетики.

Список литературы:

1. Reported by Shell International Petroleum Co. and the G8 Renewable Energy Task Force Energy from the Desert, James & James 2003 (Science Publishers) Ltd 8-12 Camden High Street, London NW1 0JH, UK www.jxj.com
2. В.М. Андреев, Л.М. Долгинов, Д.Н. Третьяков. Жидкостная эпитаксия в технологии полупроводниковых приборов. М.: Советское радио, 1975, 327 с.
3. Ж.И. Алферов и др. Некоторые фотоэлектрические свойства р-п-гетеропереходов фосфид-галлия – арсенид-галлия. ФТП

УДК 621.181

Смирнов А.Д.

Школа №2, 10а класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, к.т.н. **Медяков А.А.**

студент **Сергеева М.В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИХ КОТЛОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Цель работы – выполнить анализ направлений использования каталитических котлов в энергетике, выявить перспективные направления развития.

Постоянный рост потребности в энергии в условиях удорожания всех видов традиционных топливных ресурсов — нефти, газа и угля — делает очень привлекательным вовлечение ранее не использовавшихся низкокачественных топлив, включая техногенные отходы и возобновляемую биомассу. При этом важно учитывать и экологический аспект — предотвращение выбросов в атмосферу токсичных веществ, особенно при использовании низкосортных твердых топлив. Общим недостатком всех традиционных теплоэнергетических систем со слоевым или факельным сжиганием твердого топлива при температуре 1200—1600 °С как раз и является значительное, существенно превышающее санитарные нормы, загрязнение атмосферы токсичными продуктами сгорания (оксиды азота и серы, монооксид углерода, сажа, бензпирены). Необходимость решения проблем сжигания низкокачественных топлив и защиты атмосферы от вредных примесей привела энергетиков к технологии сжигания топлив в кипящем слое инертного материала, способной решить эти проблемы одновременно.

Главное достоинство такой технологии — возможность снизить выбросы оксидов серы непосредственно при сжигании топлив за счет добавки к топливу известняка, поглощающего оксиды серы. Из других достоинств технологии следует отметить сравнительно низкую (800—1000 °C) и постоянную по объему температуру в зоне горения топлива. При этих температурах образуется незначительное количество «термических» оксидов азота, зола не расслаивается и не расплавляется, элементы оборудования не зашлаковываются и меньше подвержены коррозии. Обеспечиваются высокие коэффициенты теплоотдачи. Это позволяет уменьшить площадь тепловоспринимающих поверхностей и, соответственно, снизить капитальные затраты на сооружение котлов.

В кипящем слое возможно сжигание низкосортных топлив и отходов с высоким содержанием золы и влаги. Применение низкосортных, более дешевых топлив снижает себестоимость производства тепла, а возможность использовать горючие отходы превращает топку с кипящим слоем в хорошее устройство для обезвреживания вредных отходов. Тем не менее, сжигание топлив в кипящем слое инертного материала имеет ряд недостатков. Диапазон регулирования мощности топки крайне ограничен. Горение топлива происходит как в кипящем слое, так и в пространстве над слоем, что вынуждает увеличивать габариты котла. Остается высоким уровень загрязнения атмосферы вредными веществами. При температурах горения 800—1000 °C необходимо использовать жаропрочные материалы или футеровать стенки котлов. При этом резко возрастает время пуска котла, иногда — до нескольких суток. В кипящем слое твердого материала футеровка котла довольно быстро изнашивается. Остается высокой опасность ошлаковывания слоя из-за возможного наличия в твердом топливе легкоплавких материалов, что вызывает накопление в слое крупных агломератов, для удаления которых требуется остановка котла. Сжигание топлив в присутствии катализатора позволяет ликвидировать многие недостатки, свойственные технологиям сжигания топлив, как в факеле, так и в кипящем слое. Сжигание топлив в кипящем слое частиц катализатора дает возможность совмещать тепловыделение и теплоотвод в едином кипящем слое при соотношении воздух/ топливо, близком к стехиометрическому. При этом сохраняются все отмеченные выше достоинства сжигания топлив в кипящем слое инертного материала. Кроме того, присутствие катализатора позволяет уменьшить температуру сжигания органического топлива до 350—750 °C, что снижает требования к термохимическим свойствам конструкционных материалов и сокращает их эрозионный износ. Процесс сжигания полностью локализуется в слое и не переходит в пространство над сло-

ем катализатора, исключая протекание вторичных эндотермических реакций в надслоевом пространстве с образованием токсичных продуктов, например по реакции $C + CO_2 = 2CO$.

С 1993 г. в России эксплуатировались десятки котельных небольшой (до 250 кВт) мощности с кипящим слоем катализатора, использовавших жидкое дизельное или печное топливо для локального теплоснабжения промышленных и коммунальных объектов. Опыт эксплуатации таких котельных показал высокую эффективность каталитического сжигания топлив и достаточно высокую надежность новой технологии.

Выводы:

Опытная и промышленная эксплуатация каталитических тепловых установок для сжигания твердых топлив в псевдоожиженном слое катализатора подтверждает данные об их высокой эффективности, полученные ранее при лабораторных и стендовых испытаниях.

Список литературы:

1. Г.К. Боресков. Гетерогенный катализ. - М.: Наука, 1986.
2. А.И. Тамарин, В. А. Бородуля. ИФЖ. 6, (1963) 26-31.
3. И.Д. Емельянов. Моделирование каталитических процессов в организованном псевдоожиженном слое. Автореф. канд. дис., Н – сибирск, 1975.
4. А.Д. Симонов, З.Р. Исмаилов, В.Н. Коротких. Современные проблемы тепло-и массообмена в химической технологии. Минск.: ИТМО им. Лыкова. 2, (1986) 74-88.

УДК 621.311

Кропотова М.В.

Школа №2, 9а класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, студент **Юлдошев Х.М.**,
ФГБОУ ВО «ПГТУ» Республика Марий Эл

АНАЛИЗ ОТКАЗОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Цель работы - провести анализ отказов электродвигателей переменного тока и выделить основные причины.

Электродвигатели, изготовленные на заводе и прошедшие весь комплекс приемосдаточных испытаний, исправны и по своим характеристикам соответствуют паспортным данным. Большинство отказов про-

исходят по причинам, возникающим в процессах, следующих за выпуском готовой машины: погрузка, транспортировка, разгрузка, хранение, монтаж на месте эксплуатации. В этот период электрические машины подвержены резким толчкам, ударам, вибрациям, по своим воздействиям часто выходящими за пределы допустимых.

В процессе хранения машины подвержены воздействию низких температур и влаги, тем более что часто машины хранятся в сырых помещениях и даже на открытых площадках. В результате описанных воздействий неисправности возникают обычно в период приработки машины или даже при первом ее пуске. Например, во время хранения машины под воздействием повышенной влажности внутренняя поверхность сердечника статора и наружная поверхность ротора покрываются слоем ржавчины, заполняющей воздушный зазор между статором и ротором.

При первом же включении двигателя ротор оказывается неподвижным. Это ведет к необходимости разборки двигателя и тщательной очистке заржавевших поверхностей. Частицы ржавчины попадают в обмотку двигателя и оказывают разрушительное воздействие на ее изоляцию. Следует иметь в виду, что неисправности электрических машин, связанные с повреждением изоляции, наиболее нежелательны, так как они ведут к необходимости перемотки машины, а следовательно, требуют ее капитального ремонта. Часто нарушения витковой изоляции становятся причиной местных коротких замыканий. При этом машина перегревается, вращение ротора становится неравномерным, возникает небаланс сил тяжения ротора к статору, приводящий к деформации вала машины. Причины, способные вызвать межвитковые короткие замыкания, возникают и при эксплуатации машины, когда во внутреннюю полость попадают посторонние частицы (пыль, грязь, мелкая металлическая стружка), способные механически повредить изоляцию обмотки.

При работе асинхронных двигателей от преобразователей частоты ПЧ, в которых выходное трехфазное напряжение формируется методом широтно-импульсной модуляции, на входе двигателя возникает напряжение импульсной формы, амплитуда которого может значительно превышать амплитуду синусоидального напряжения первой (основной) гармоники. Это может привести к нарушению межвитковой или межфазовой изоляции и вызвать межвитковые короткие замыкания. Устранению этого нежелательного явления способствует применение сглаживающих фильтров на выходе преобразователя в цепях питания двигателей.

Вывод: основными причинами отказов электродвигателей являются повреждение элементов оборудования, вызванные неправильным хра-

нением, не качественным монтажом и тяжелыми условиями эксплуатации.

Список литературы:

1. Брускин Д.Э. и др. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 1981
2. Атабеков В.Б. Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов. – М.: Высшая школа, 1988

УДК 697.7

Соловьев Н.В.

Школа №2, 9б класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, к.т.н. **Медяков А.А.**

студент **Юлдошев Х.М.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В МАРИЙ ЭЛ

Цель работы – выполнить анализ перспектив использования солнечной энергии в Марий Эл.

В настоящее время используется лишь ничтожная часть солнечной энергии из-за того, что существующие солнечные батареи имеют сравнительно низкий коэффициент полезного действия и очень дороги в производстве. Однако не следует сразу отказываться от практически неистощимого источника чистой энергии: по утверждениям специалистов, гелиоэнергетика могла бы одна покрыть все мыслимые потребности человечества в энергии на тысячи лет вперед. Возможно, также повысить КПД гелиоустановок в несколько раз, а разместив их на крышах домов и рядом с ними, мы обеспечим обогрев жилья, подогрев воды и работу бытовых электроприборов даже в умеренных широтах, не говоря уже о тропиках. Для нужд промышленности, требующих больших затрат энергии, можно использовать километровые пустыри и пустыни, сплошь уставленные мощными гелиоустановками. Но перед гелиоэнергетикой встает множество трудностей с сооружением, размещением и эксплуатацией гелиоэнергоустановок на тысячах квадратных километров земной поверхности. Поэтому общий удельный вес гелиоэнергетики был и останется довольно скромным, по крайней мере, в обозримом будущем.

В настоящее время разрабатываются новые космические проекты, имеющие целью исследование Солнца, проводятся наблюдения, в которых принимают участие десятки стран. Данные о процессах, происходящих на Солнце, получают с помощью аппаратуры, установленной на искусственных спутниках Земли и космических ракетах, на горных вершинах и в глубинах океанов.

Большое внимание нужно уделить и тому, что производство энергии, являющееся необходимым средством для существования и развития человечества, оказывает воздействие на природу и окружающую человека среду. С одной стороны в быт и производственную деятельность человека настолько твердо вошла тепло- и электроэнергия, что человек даже и не мыслит своего существования без нее и потребляет само собой разумеющиеся неисчерпаемые ресурсы.

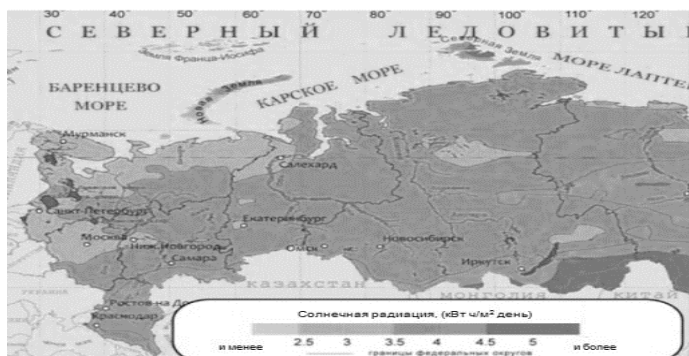


Рис. 1. - Ресурсы солнечной энергии России

Солнечная энергетика реальный, развивающийся быстрыми темпами сектор энергетического рынка планеты с перспективными возможностями для дальнейшего роста в недалеком будущем. Фотоэнергетика обладает таким положительным качеством, как экологическая чистота. В связи с необходимостью рационально использовать топливо, уменьшать загрязнение окружающей среды и стоимость электроэнергии, перед топливно-энергетическим комплексом России следует поставить задачу снижения расходов топлива на производство электроэнергии. К сожалению, в Республике Марий Эл показатели солнечной радиации не позволяют использовать фотоэнергоустановки.

Вывод: республика Марий Эл не обладает значительными солнечными энергетическими ресурсами, что не позволяет рекомендовать повсеместное использование солнечных энергетических установок. Одна-

ко использование локальных установок в районах с дефицитом энерго-ресурсов является возможным при условии проведения технико-экономического обоснования.

Список литературы:

1. Поиски жизни в Солнечной системе: Перевод с английского. М.: Мир, 1988 г., с. 44-57
2. Жуков Г.Ф. Общая теория энергии. //М: 1995., с. 11-25
3. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы. М., 1984, с. 106-111
4. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Кн. 3. М., 1985, с. 69-93
5. Энциклопедический словарь юного астронома, М.: Педагогика, 1980 г., с. 11-23

УДК 621.548

Стрижов Р.М.

Школа №2, 9б класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, к.т.н. **Медяков А.А.** ,

студент **Фоминых К.С.**, **Потапов А.Е.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ**

Цель работы – провести анализ энергетического потенциала ветра в регионах Российской Федерации и республике Марий Эл.

Ветровая энергетика, как отрасль науки и техники, ставит целью разработку теоретических основ, методов и средств использования энергии ветра для преобразования ее в электрическую, механическую или тепловую энергию и определении областей и масштабов применения энергии ветра в народном хозяйстве.

Отечественные и зарубежные эксперты сходятся во мнении, что в России имеются все необходимые предпосылки для развития этого вида энергии: страна располагает значительными ресурсами ветровой энергии и научным и производственным потенциалом. Экономический ветропотенциал России оценивается примерно в 40 миллиардов кВт/ч электроэнергии в год (т.е. около 20 тыс. МВт).

Речь идет, прежде всего, о регионах Крайнего Севера, побережьях и островах северных и восточных морей от Мурманска до Находки, Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского морей и ряде других мест. При среднегодовой скорости ветра превышающей, как правило, 5 м/с, применение современных ВЭУ уже оправдано, а во многих местах она составляет 6 м/с и более, что соответствует примерно 3-5 тысяч часов использования установленной мощности ВЭУ в год. Кольский полуостров относится к одному из самых перспективных районов для развития этого вида энергии.

Побережье Баренцева моря Кольского полуострова обеспечивают исключительно благоприятные условия для ветроэнергетики. Ресурсы энергии ветра очень высоки, а инфраструктура благоприятствует её крупномасштабному развитию. Основная часть генерирующих мощностей Кольской энергосистемы находится в южной части Кольского полуострова, а большая часть объектов потребления энергии приходится на центральную и северную части. Там сосредоточены основные энергоёмкие производства. В зоне децентрализованного электроснабжения находятся несколько десятков удаленных потребителей (метеостанций, маяков, пограничных застав, рыболовецких сел, объектов Северного флота и др.), присоединение которых к энергосистеме экономически неэффективно. Их энергоснабжение осуществляется от местных автономных источников: дизельных электростанций и небольших котельных установок. Следствием этого являются значительные потери в электрических сетях. Специалисты Кольского научного центра видят решение проблемы в сооружении на северном побережье Кольского полуострова крупных ветроэнергетических комплексов. По мнению ученых, это могло бы улучшить сложившееся положение. Слова ученых подкрепляются результатами обработки 20-летних наблюдений за скоростью ветра на метеостанциях Кольского полуострова. Они показывают благоприятный режим ветра для применения ВЭУ в этих районах. Ученые Кольского Научного Центра РАН считают, что Кольский полуостров обладает «огромными ветроэнергоресурсами». «Ветроэнергетические ресурсы побережья Баренцева моря практически не ограничены» — говорят ученые. Среднегодовая скорость ветра на северном побережье Кольского полуострова достигает 8 м/сек, и на сравнительно небольшой необитаемой территории возможно установить ветропарки суммарной мощностью более 10000 МВт.

Сегодня в России суммарная установленная мощность ВЭУ составляет около 16 МВт. В стране действуют 9 ветроэнергетических станций установленной мощностью от 0,2 до 5,6 МВт. Среднегодовая выработка

электроэнергии всеми ВЭУ составляет 12,8 кВт ч/год. Распоряжением Правительства РФ № 1 от 8 января 2009 г. утвержден целевой показатель развития возобновляемых источников энергии - 4,5% от общей выработки электроэнергии к 2020 г.

Среднегодовая скорость ветра в Марий Эл составляет 3,2 м/с. При такой низкой скорости ветра электроэнергия, добытая с помощью ветрового генератора, встанет потребителю в копейчку. Например, если среднегодовая скорость ветра составляет 4 м/с, со-временный ветряк мощностью 1 кВт будет выдавать около 120 кВт*ч/месяц. Этого хватит для питания нескольких ламп, телевизора, холодильника. За год выработка оборудования составит 1440 кВт*ч, а за 20 лет службы — 28 800 кВт*ч. Средняя стоимость ветроустановки «под ключ» приблизительно 160 тыс. руб. При этом стоимость 1 кВт*ч будет равна примерно 5,5 руб. за кВт*ч. Дороговато, при том, что электроэнергия сейчас стоит в среднем 2-2,5 руб.

Из вышесказанного можно сделать вывод: использование ветроэнергетической установки в Марий Эл оправдано в том случае, если сетевой электроэнергии в доме нет и не будет, а стоимость энергии, получаемой от других типов источников (дизельного или бензинового электрогенераторов) превышает 6-7 рублей. Для домов, уже подключенных к электросети, ставить ветряк из соображений экономии тоже не имеет смысла.

В заключение хотелось бы сказать, что за всей сложностью процедур и механизмов функционирования рынков электроэнергии и мощности, за всей серьезностью интересов государственных монополий в сфере ТЭК необходимо помнить об интересах предпринимательского сообщества и инвесторов, которые готовы идти на разумный риск ради развития новых бизнесов и технологий, что и является источником человеческого прогресса.

Главной причиной безнадёжного отставания российской ветроэнергетики от Западной является отсутствие четкой государственной политики в области развития альтернативных источников энергии и государственных инвестиций. Такое отношение к развитию ветроэнергетики может объясняться отсутствием потребности в ее развитии низкими ценами на нефть, газ и уголь, а также незаинтересованностью развития чистой энергетики. Экологические же аспекты в данном случае в расчет не принимаются.

Вывод: в России имеются все необходимые предпосылки для развития ветровой энергетики, экономический ветропотенциал России оценивается примерно в 40 миллиардов кВт/ч электроэнергии в год (т.е.

около 20 тыс. МВт). Однако использование ветроэнергетических установок в Марий Эл оправдано только в том случае, если сетевой электроэнергии в доме нет и не будет, а стоимость энергии, получаемой от других типов источников (дизельного или бензинового электрогенераторов) превышает 6-7 рублей.

Список литературы:

1. Пармухина Е. «Рынок ветроэнергетики» / Научный журнал «Электротехнический рынок», № 1-2. – 2010. – 32 с.
2. Твайделл Д., Уэйр М. «Возобновляемые источники энергии». М.: ЭАИ, 1990. – 239 с.
3. Басакаев А. П., Мунц В. А. «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». М.:Издательский дом «Бастет», 2013. – 368 с.

УДК 633/635

Петухов А.С.

ШООШ, 9 класс, Куженерский район

Научный руководитель:

ст. преп., **Рябинин Д. Е.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Цель работы – анализ способов перевозки легковых автомобилей с целью усовершенствования устройства для перевозки легковых автомобилей.

Актуальность проекта обуславливает необходимость модернизации существующих способов доставки легковых автомобилей потребителям.

На данный момент времени существуют несколько способов перевозки легковых автомобилей по территории нашей страны. Одним из самых популярных способов перевозки легковых автомобилей по стране является перевозка с помощью специальных автобусов.

Данный способ широко применяется производителями автомобилей для доставки машин к дилерам по продаже автомобилей. Автобусы применяются при доставке автомобилей при плече доставки до 2000 км.

Главным его преимуществом является:

- возможность погрузки на автовоз до 8-10 автомобилей, тем самым уменьшается стоимость перевозки одного автомобиля.

- самостоятельный въезд и выезд автомобиля с автовоза без применения специальных грузоподъемных устройств.

Недостатком является:

- нерентабельность перевозки одного автомобиля

- невозможность перевозки неисправных автомобилей.

Отправка автомобиля в вагоне-сетке или в цельнометаллическом вагоне – считается наиболее популярным и самым доступным по цене способом перевозки.

Преимуществом данного способа является:

- низкая стоимость перевозки по сравнению с автомобильным отправлением;

- большая вместимость вагонов;

Недостатком данного способа является:

- ограничение количества вмещаемых автомобилей по длине вагона

- нецелесообразность применения данного метода при перевозках на небольшие расстояния

- долго время ожидания отправления и погрузки автомобилей

В настоящее время широко применяется перевозка автомобилей в специальных контейнерах. Основные преимущества перевозки авто в контейнере:

- железнодорожная доставка автомобилей самый надежный способ перевозки, по причине того, что доступ к автомобилю защищен контейнером.

- скорость доставки автомобиля железнодорожным транспортом на ряд направлений выше, чем на автовозе.

- после перевозки по железной дороге автомобиль в контейнере может быть легко доставлен непосредственно по адресу получателя или на склад любым автомобильным контейнеровозом.

Недостатки контейнерных перевозок заключаются в следующем:

- контейнеры имеют стандартные габариты, в контейнер не влезут легковые автомобили больших габаритов.

- другой недостаток связан с тем, что вагоны сетки обеспечивают большие объемы перевозок, чем вагоны контейнеровозы. При заказе перевозки нескольких сотен автомобилей, то этот недостаток будет ощутим.

Вместе с тем перевозка автомобилей по железной дороге контейнерами считается самой перспективной не только в России, но и за рубежом.

Выводы

Таким образом, анализ рассмотренных способов перевозки автомобилей, свидетельствует о том, что выбор наиболее предпочтительного способа перевозки зависит в основном от расстояния перевозки автомобиля.

Список литературы:

1.ГОСТ Р 52524-2005 (ISO 6346:1995) Контейнеры грузовые. Кодирование, идентификация и маркировка. - М : Стандартиформ, 2006. - 17 с.

2.Импикар - перевозка легковых автомобилей автовозами по России. Калькулятор стоимости перевозки автомобиля. [Офиц. сайт]. - Режим доступа: <https://impocar.ru/> (дата обращения 25.01.2018)

3.Матюшин, Л. Н. Контейнерные и контрейлерные перевозки грузов: справочник, ч. 2 / Л. Н. Матюшин, П. М. Баскаков; Под общ. ред. Л. Н. Матюшина - М.: Интеграция, 2009. - 222 с.

УДК 621.311

Масленников Н.А.

Школа №2, 10а класс, пос. Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, студент **Эрнеспесов Ы.Б.**,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

КОНСТРУКЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Асинхронный генератор является преобразователем механической энергии в электрические. Асинхронные генераторы не нужно синхронизировать с сетью. Частота тока, вырабатываемого асинхронным генератором, и его напряжение определяются величинами напряжения и частоты в сети и не зависят от скорости вращения ротора генератора. Асинхронный генератор потребляет реактивную мощность из сети. Но в работе практически не применяются. Асинхронные двигатели, созданные в начале девятых годов прошлого столетия М. О. Доливо-Добровольским, очень скоро стали во всем мире основным типом промышленного двигателя.

Применение Генераторы нашли применение в качестве тяговых электродвигателей на объектах транспортной инфраструктуры в маши-

нах с реостатным и рекуперативным торможением, а также в сельском хозяйстве в устройствах, где нет потребности в компенсации реактивной мощности и высоких требований к качеству поставляемой электроэнергии. Для бытовых нужд асинхронные генераторы применяются в качестве двигателя автономных электростанций, которые приводятся в действие силами природы: энергией падающей воды, силой ветра и др.

Основные узлы асинхронного генератора: Ротор – вращающийся элемент, на котором образуется ЭДС. Тип исполнения – короткозамкнутый. Токопроводящие поверхности изготовлены из алюминия. Ввод кабеля необходим для отпуска полученного электричества. Датчик температуры для обмотки генератора необходим для постоянного мониторинга температуры на этой обмотке. Герметичные фланцы предназначены для уплотнения соединения деталей. Статор, на обмотке которого в процессе генерируется электроэнергия. Обмотка может быть двух типов: однофазная и трехфазная (для напряжения 220 и 380 В), размещена на поверхности статора в виде звезды. 3 точки соединяются между собой, 3 другие – с контактными кольцами. Контактные кольца не имеют электрической связи между собой, закреплены на валу ротора. Щетки необходимы как регулятор, при помощи них происходит запуск трехфазного реостата, за счет чего можно контролировать сопротивление обмотки ротора. Короткозамыкатель применяется для принудительной остановки реостата.

Основные отказы: Повреждение одного или нескольких стержней беличьей клетки короткозамкнутого ротора. В настоящее время указанная неисправность встречается относительно часто в роторах, залитых алюминием под давлением. Обрыв одной фазы ротора двигателя с контактными кольцами. Обрыв одной фазы сети, питающей статор. Внутренний обрыв одной фазы обмотки статора. Витковое замыкание в обмотке статора. Витковое и междуфазное замыкание в обмотке ротора двигателя с контактными кольцами. Неисправности щеточного аппарата в двигателях с контактными кольцами. Отклонение напряжения питающей сети от номинального значения. Неравномерный воздушный зазор между активной сталью ротора и статора. Местные перегревы активной стали статора. Повышенная вибрация двигателя. Перегрузка двигателя. Щеточный аппарат. Коллектор. Обмотка якоря. Обрыв в обмотке. Замкнуто накоротко несколько витков или секций. Обмотка возбуждения. Межвитковые соединения или короткое замыкание катушки главных полюсов. Обрыв в обмотке возбуждения. Неправильное чередование главных и дополнительных полюсов. Щетки сдвинуты с линии геометрической нейтрали. Генератор с самовозбуждением не возбуждается.

Увеличено напряжение якоря генератора при номинальной скорости вращения. Неодинаковые междупазные напряжения генератора. Обрыв в обмотке ротора генератора. Обрыв одной фазы обмотки статора генератора. Колебания тока генератора, работающего в одиночку. Для предотвращения и минимизации отказа работы генератора необходимо придерживаться требований безопасности, правил эксплуатации, технического осмотра и ремонта электрооборудования.

Список литературы

1. Асинхронный генератор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elquanta.ru/sovety/asinkhronnyj-generator.html>, свободный.
2. Может ли работать асинхронный двигатель как генератор [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elektrik24.net/elektrooborudovanie/elektrodvigateli/triohfaznye/kak-generator.html>, свободный.

УДК 621.039.6

Егошин И.Р.

Школа №2, 9б класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, к.т.н. **Ласточкин Д.М.**,

студент **Русинов Д.Э.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

КОНСТРУКЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

ITER (ИТЭР, изначально аббр. от англ. International Thermonuclear Experimental Reactor, в настоящее время название связывается с латинским словом *iter* — путь) — проект международного экспериментально-го термоядерного реактора. Задача ИТЭР заключается в демонстрации возможности коммерческого использования термоядерного реактора и решении физических и технологических проблем, которые могут встретиться на этом пути.

Конструкция

- Токамак

Термин «Токамак» — русскоязычный. Изначально И. Н. Головин предложил аббревиатуру «ТОКАМАГ» — «ТОроидальная КАмера с МАГнитами». Однако Н. А. Явлинский подметил, что глухая согласная

на конце слова будет звучать более выразительно. Так «ТокамаГ» стал «ТокамаКом» — «ТОроидальная КАмера с МАгнитными Катушками».

- Магнитная система

Магнитная система токамака состоит из 48 элементов: 18 катушек тороидального поля, 6 катушек полоидального поля, центрального соленоида, состоящего из 6 секций, и, наконец, 18 корректирующих катушек.

Индукция поля, создаваемого магнитной системой, достигает 13 Тл. Это чрезвычайно высокое значение. Для катушек полоидального поля и корректирующих катушек используется ниобий-титановый (NbTi) сплав. При температуре кипения жидкого гелия (примерно 4К или -269°C) эти сплавы находятся в сверхпроводящем состоянии.

Катушки тороидального поля (toroidal field — TF) расположены снаружи вакуумной камеры токамака, и внутри оболочки криостата. Они состоят из 18 идентичных элементов (D-образных катушек), расположенных вертикально вокруг торообразной вакуумной камеры. Они создают магнитное поле вокруг плазменного тора напряжённостью 11,8 Тл и запасают энергию 41 гигаджоулей.

Катушки полоидального поля (poloidal field — PF) расположены поверх катушек TF. Находятся внутри оболочки криостата. Состоят из 6 катушек, расположенных горизонтально. Назначение этого поля — отдалить плазменный шнур от стенок камеры и сжать его (адиабатический нагрев).

Центральный соленоид (central solenoid — CS) расположен в «дырке от бублика» — вдоль оси вакуумной камеры. По сути, он представляет собой трансформатор, возбуждающий индуктивный ток в плазме. Благодаря форме камеры плазменный шнур образует кольцо. Таким образом, плазменное кольцо является вторичной обмоткой трансформатора, замкнутой в короткий виток.

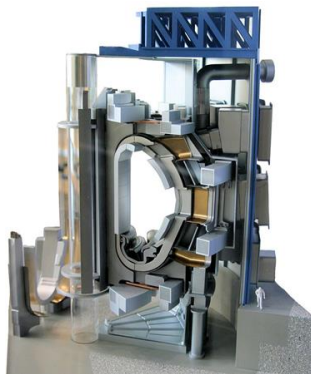


Рис. 1. – Конструкция ИТЕР

Корректирующие катушки расположены внутри вакуумной камеры, между стенкой камеры и бланкетом. Они служат для «сглаживания» пограничных локализованных мод (Edge Localized Modes — ELMs), способных вызвать «выпучивание» плазменного шнура.

- Дивертор

Дивертор служит для извлечения из плазмы загрязнений, попадающих туда с «горячей стенки» blankets.

- Инжектор нейтральных атомов
- Ионно-циклотронный резонансный нагреватель
- Электронно-циклотронный резонансный нагреватель
- Криостат

Криостат — самый большой компонент токамака. Это оболочка объёмом 16000 м³ из нержавеющей стали, 29,3 метра в высоту, 28,6 метров в диаметре, массой 3850 тонн. Внутри криостата будут располагаться остальные элементы машины.

Список литературы:

1. ИТЭР в 2016 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/284286/>, свободный.
2. Энергетика будущего. Международный проект ИТЭР. Под ред. академика Е.П. Велихова. – М.: УТС-Центр, 2005. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iterf.ru/upload/docs/Booklet_new.pdf, свободный.

Полушин Д.А.

Школа №2, 10а класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, к.т.н. **Медяков А.А.** студент **Шугин А.А.**,

Рудомёткин Д.Л. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

КОНСТРУКЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Суммарная мощность разработанных в России проектов приливных электростанций (ПЭС) составляет 100 ГВт, т. е. чуть менее половины потребности всей страны в электроэнергии.

По подсчетам мировых ассоциаций, энергия приливов может обеспечивать до 3.5% мирового потребления электроэнергии. Однако для достижения этой цели необходимо построить множество ПЭС по всему миру общей мощностью 150 ГВт. Учитывая, что мощность всех возобновляемых источников энергии по итогам 2006 года находилась на уровне 200 ГВт, эта цель кажется труднодостижимой. Прежде всего, из-за финансовой стороны вопроса. Затраты на строительство ПЭС оцениваются в 1000–2000 долл. за кВт мощности, поэтому мировому сообществу придется выделить астрономическую сумму в 150–300 млрд. долл.

Помимо финансовой составляющей эти проекты сложны технологически. В отличие от гидроэлектростанции (ГЭС) вода на ПЭС поступает со значительно более низким напором. В связи с этим требуется использование турбин специальной конструкции.

Как результат, несмотря на всю перспективность приливной энергетики, в мире реализовано не более 10 коммерческих станций, а в разработке находятся еще 20. Самая крупная функционирующая ПЭС — это французская Ля Ранс мощностью 240 МВт, построенная еще в 1966 году и ставшая первой ПЭС в мире.

В России первая экспериментальная станция — Кислогубская ПЭС (Мурманская обл.), мощностью всего 400 кВт была построена в 1968 году на Кольском полуострове. Эксплуатация ПЭС была прекращена в 2000 году. Усилиями РАО ЕЭС станция вновь была пущена в работу в декабре 2004 года. В 2006 году для реконструкции станции ОАО «НИИЭС» была спроектирована, а на «ПО Севмаш» построена ортогональная турбина мощностью 1.5 МВт. Ее особенность заключается в

электростанции смогут обеспечить пятую часть энергопотребления в России.

Список литературы:

1. Бернштейн Л. Б., Приливные электростанции в современной энергетике, М., 1961;
2. Евгений ХРУСТАЛЁВ «Энергия мирового океана» Энергетика и промышленность России, газета: № 6 (22) июнь 2002 года;
3. Жибра Р., «Энергия приливов и приливные электростанции».
4. Усачев И.Н. «Приливные электростанции». - М.:Энергия, 2002;

УДК 539.376

Логинов К.А., Рогачевский А.А., Кичменев И.Д.

ГБОУ ДО РМЭ «Центр детского и юношеского
технического творчества», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

педагог дополнительного образования **Войтенко С.А.**

ГБОУ ДО РМЭ ЦДЮТТ,

Республика Марий Эл

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРО-
СНАБЖЕНИЯ ДОБЫТЫЕ С ПОМОЩЬЮ ВОДЫ
(ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ)**

Цель:Получить постоянный ток мощностью для бесперебойной работы учёных в экстремальных условиях вдали от цивилизации.

Вопрос получения энергии из альтернативных источников на сегодняшний день один из самых актуальных и занимает учёных и исследователей всего мира.

Нами представлен проект мини ГЭС, с помощью которой вы можете вырабатывать электричество в малых объёмах при выполнении локальных работ в местах труднодоступных или отдалённых от цивилизации.

Эффективность данного проекта заключается в том, что даже при небольшом колебании водной глади или при небольшом напоре и размере водного потока (малые реки, ручьи) мы получаем энергию необходимую для запуска устройства и выработки с последующим накоплением электроэнергии

Данный проект выгодно отличается от других ГЭС:

- нестандартный подход позволил соединить в себе несколько видов получения электроэнергии, для наиболее продуктивной и бесперебойной работы;

- она легко трансформируется и транспортируется, что позволяет применять её в тех местах где нет возможности строительства и необходимости в стационарной ГЭС, где отсутствуют другие источники для получения электроэнергии;

- её работа возможна при минимальном волнении воды и небольших её потоках;

- отсутствует угроза подтопления земель, т.к. нет необходимости в строительстве плотин. При использовании мини ГЭС мы исключаем выброс вредных отходов производства в атмосферу берегу, тем самым мы сохраняем экосистему, не нарушая её привычный ритм.

С помощью данной установки можно добывать электричество для нужд научных экспедиций, а также для туризма, отдалённых сельских хозяйств, для спасателей.

УДК 620.9

Лисаев Д.А.,

МБОУ «СОШ №45», 7 Я класс, г.Чебоксары
технопарк «Кванториум» МАОУДО «ДДЮТ» г. Чебоксары

Научные руководители:

преподаватель **Катихин А.Н.** СОШ №45 г. Чебоксары,
п.д.о. **Подъельников Л.А.** МАОУДО «ДДЮТ» г. Чебоксары
Чувашская Республика

ЛУНОХОД

Актуальность. Тема исследования Луны и лунной поверхности сегодня очень актуальна. В очередь к Луне становится все больше стран - Китай, Индия, Япония, Америка, Россия. Сегодня уже очевидно, что рано или поздно этот седьмой континент начнут осваивать. С нами или без нас. И это вопрос геополитики – будем ли мы в этом участвовать?

И пока не придумана эффективная защита от рентгеновского излучения, на Луне будут работать роботы – это луноходы нового поколения.

Актуальность выбранной темы обусловлена также необходимостью повышения у подрастающего поколения интереса к техническому твор-

честву, изучению и использованию школьниками современных технологий в своей работе. В данном проекте я хочу изготовить модель лунохода, используя современные технологии.

Проблема заключается в том, что для более детального изучения Луны необходимо современное оборудование - луноход, способный передвигаться по поверхности Луны с целью изучения ее поверхности и грунта на предмет полезности использования его на планете Земля.

Гипотеза – использование современных технологий в творчестве экономит время, материалы, уменьшает объем однообразной работы.

Цель проекта- сконструировать модель лунохода с использованием современных технологий.

Задачи проекта: 1. Изучение физических условий Луны.

2. Изучить историю освоения Луны.

3. Спроектировать и собрать модель лунохода.

Результатом этого проекта стала изготовленная мной модель дистанционно управляемого лунохода с манипулятором, которая снабжена панелью с солнечными батареями и видеокамерой.

Описание проекта. В данном проекте представлена технология изготовления дистанционно управляемой модели лунохода из оргстекла. Она работает от электрооборудования и аккумулятора, спрятанного внутри корпуса. Управление осуществляется с мобильного телефона через программное обеспечение для Андроид-устройств на мобильном телефоне.

Новизна. *Первое – изготовлен из оргстекла, имеет руку-манипулятор, панель с солнечными батареями, видеокамеру. Второе – дистанционное управление с мобильного телефона. Третье - в работе использованы современные технологии.*

Выводы: Модель лунохода является прототипом возможных будущих конструкторских решений. Еще одно возможное использование модели – в реальных условиях данную модель лунохода можно использовать как автомобиль-вездеход для работы в сложных, труднодоступных местах, в бездорожье, на льду, в районах крайнего Севера, для спасения людей из труднодоступных мест.



Работая над проектом, я изучил отличительные особенности Луны и еще раз убедился в необходимости освоения Лунного пространства. В процессе проектирования и конструирования лунохода, я освоил и закрепил современные технологические решения - моделирование и прототипирование в системе AutoCAD, программирования в среде Arduino IDE, работа с лазерно-фрезерным станком, 3D-принтером, электрооборудованием. Работа над проектом стала начальным этапом в достижении моей будущей профессии: я хочу стать хорошим инженером. Работая над этим проектом, я приобрел знания и умения, которые нужны современному инженеру.

УДК 656.052.1

Егошина Ю.Д.

Школа №30, 9б класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

Учитель **Яранцева Т.В.** Школа №30, г. Йошкар-Ола,

к.т.н., доцент **Грязин В.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

НАВИГАЦИЯ ДРОНОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Для навигации дронов наиболее просто использовать существующую систему GPS. Основой идеи определения координат GPS-приемника является вычисление расстояния от него до нескольких спутников, расположение которых считается известным (эти данные содержатся в принятом со спутника альманахе). При этом точность определения координат связана не только с прецизионным расчетом расстояния от приемника до спутников, но и с величиной погрешности задания местоположения самих спутников.

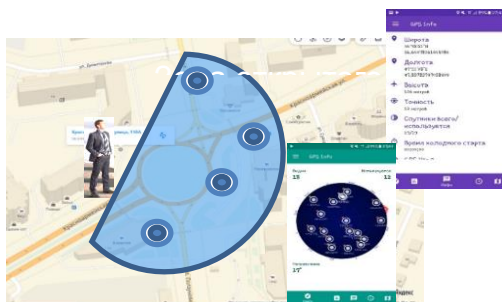


Рис. 1. – Модель определения «доступных» спутников GPS

Цели и задачи проекта:

- Определение точности позиционирования объекта в среде городской застройки
- Построение модели «доступных» спутников GPS
- Выявление зависимости снижения точности позиционирования от угла обзора GPS-приемника

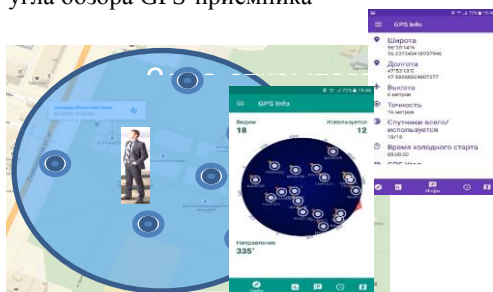


Рис. 2. – Результат эксперимента по определению «доступных» спутников GPS

Для оценки влияния плотности застройки на точность позиционирования нами был проведен натурный эксперимент в г. Йошкар-Ола.

Для получения координат расположения объекта была использована программа GPS Info.

Точность определялась с указанием видимых спутников, используемых спутников, проводился расчет по широте, долготе и высоте. Точность указывается в метрах.

В результате эксперимента было обнаружено, что современные средства GPS навигации, обеспечивают точность позиционирования от 4 м до 24 м в городе.

При этом точность зависит в большей степени от кол-ва «используемых» спутников.

Кол-во «видимых» спутников менее существенно.

Пугачева Е.С.

Лицей им. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель физики высшей категории **Фролова Елена Анатольевна**

Республика Марий Эл

ОСОБЕННОСТИ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА МПЕМБЫ

Известен эффект Мпембы, или парадокс Мпембы — парадокс, который гласит, что горячая жидкость (при некоторых условиях) может замёрзнуть быстрее, чем холодная, хотя при этом она должна пройти температуру холодной жидкости в процессе снижения температуры.

Существует множество параметров, которые могут сказываться на скорости снижения температуры охлаждающей жидкости. Наиболее очевидные — объём используемой жидкости, размер и форма сосуда, температура внешней среды.

Цель работы: оценка снижения температуры охлаждающей жидкости на основе эффекта Мпембы.

Задачи:

1. изучить процесс охлаждения и замерзания охлаждающей жидкости
2. провести натурный эксперимент.
3. обобщить полученные результаты.

Для проверки этого эффекта в бытовых условиях были проведены два эксперимента.

В первом эксперименте были взяты одинаковые объёмы охлаждающей жидкости (80 мл) разной температуры (комнатной (25°C), теплой (53°C) и горячей (80°C)), помещены на определенное время в морозильную камеру холодильника (температура $\sim 16^{\circ}\text{C}$).

Во втором эксперименте такие же объёмы охлаждающей жидкости аналогичной температуры были помещены на подоконник окна на улицу, где температура воздуха была $\sim 22^{\circ}\text{C}$.

Через некоторые промежутки времени фиксировалось состояние охлаждающей жидкости от начала эксперимента до момента, пока все три объёма замерзли полностью.

В результате проведения обоих экспериментов объём с охлаждающей жидкостью комнатной температуры замерзал быстрее остальных.

Таким образом, в заданных условиях эффект Мпембы не был подтвержден, что доказывает ограниченный диапазон его проявления.

Петрова Н.С.

Школа №2, 10а класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, студент **Желонкин А.В.**,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ОТКАЗЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ

Отказы коммутационных аппаратов (автоматических выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей) происходят при отключении коротких замыканий, выполнении ими различных операций, а также в стационарном состоянии.

Основная причина повреждений коммутационных аппаратов – механические повреждения, связанные с несовершенством конструкции, нарушением технологии изготовления или правил эксплуатации. Среди них следует выделить дефекты контактных соединений, неполадки в электроприводе, повреждения из-за ошибочных действий персонала, а также отказы при выполнении операций включения из-за некачественной регулировки, настройки или вследствие обледенения.

Электрические повреждения коммутационных аппаратов вызываются перекрытием изоляции при внешних и внутренних перенапряжениях, пробоем внутрибаковой изоляции выключателей и пр.

Следует отметить большую повреждаемость линейных разъединителей 6-10 кВ из-за недостатков их конструктивного исполнения.

Для короткозамыкателей причиной отказов могут быть также самопроизвольные включения, а для отделителей – отказы в бестоковую паузу.

К отказам предохранителей относятся их повреждения, а также не-селективные и ложные срабатывания.

Виды отказов

Различают два вида отказов:

- отказ в работоспособности объекта;
- отказ в электроснабжении, т.е. отказ функционирования.

При анализе надежности системы электроснабжения имеют в виду два процесса:

- изменение уровня функционирования,

- изменение уровня способности выполнять заданные функции в заданном объеме, т.е. изменение спроса электроэнергии потребителем.

Типы отказов

Как показывает практика, даже наилучшая конструкция, совершенная технология и правильная эксплуатация не исключают полностью отказы.

Различают три характерных типа отказов, присущих любым объектам.

I. Отказы приработанные, обусловленные дефектами проектирования, изготовления, монтажа. Они в основном устраняются путем «отбраковки» при испытании или наладке объекта. Доля этих отказов снижается по истечении периода приработки объекта.

II. Отказы внезапные (случайные), вызванные воздействием различных случайных факторов и характерные преимущественно для периода нормальной эксплуатации объекта. Особенностью таких отказов является невозможность их предсказания.

III. Отказы постепенные, происходящие в результате износа и старения объекта. Долговечность работы системы можно увеличить за счет периодической замены наиболее ненадежных составляющих элементов.

Список литературы:

1. "Тепловозы: Механическое оборудование: Устройство и ремонт: Учебник для техн. школ" / А. А. Пойда, Н. М. Хуторянский, В. Е. Кононов.— М.: Транспорт, 1988.
2. Рудая К. И., Логинова Е. Ю. "Тепловозы. Электрическое оборудование и схемы. Устройство и ремонт".

УДК 621.311

Охотина В.К.

Школа №2, 9б класс, Медведево

Научные руководители:

Ассистент **Семенов К.Д.**, студент **Бажина А.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ОТКАЗ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Также необходимо обеспечить равномерное распре-

деление яркости на рабочей поверхности и открытых предметах, т. к. перевод глаз с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и соответственно снижению производительности труда. Нежелательно и наличие резких теней, они искажают размеры и формы объектов различения и увеличивают утомляемость. Движущиеся тени могут привести к травмам.

Также должна отсутствовать прямая или отраженная блескостность. Блескостность – это повышенная яркость светящихся поверхностей, вызывающая ослепленность, т.е. ухудшение видимости объектов.

Должно быть обеспечено постоянство освещенности во времени, необходимый спектральный состав светового потока.

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности и они не должны быть причиной взрыва, пожара.

Нормирование освещения.

Искусственное и естественное освещение в помещениях регламентируется нормами СНиП 23-05-95 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Характеристика зрительной работы определяется наименьшим размером объекта различения (толщина линии, шкалы).

В зависимости от размера объекта различения все виды работ, связанные со зрительным напряжением, делятся на 8 разрядов, которые в свою очередь в зависимости от фона и контраста объекта с фоном делятся на 4 подразряда.

Искусственное освещение нормируется количественными (минимальная освещенность, E_{min}) и качественными показателями (показатели ослепленности и дискомфорта, коэффициентом пульсации освещения kE). Принято раздельное нормирование искусственного освещения в зависимости от применяемых источников света и системы освещения.

Естественное освещение характеризуется тем, что в создаваемая им освещенность изменяется в зависимости от времени суток, года, метеорологических условий. Поэтому в качестве критерия оценки естественного освещения принята относительная величина – коэффициент освещенности КЕО.

КЕО – это отношение освещенности в данной точке внутри помещения $E_{вн}$ к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности E_n , создаваемой светом полностью открытого небосвода, выраженное в %, т.е. $КЕО = 100 \cdot E_{вн} / E_n$.

Принято раздельное нормирование КЕО для бокового и верхнего естественного освещения (для бокового освещения в точках наиболее удаленных от окна, при верхнем и комбинированном - по усредненному в пределах рабочей зоны).

Список литературы:

1. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования.- М.: Агропромиздат, 1982. - 287с.
2. Электротехнология В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н.Баран, В.С.Корько. - М.: Колос, 1992. - 304с.

УДК 620.9

Примечаяев Д.А.

МОУ Приволжская средняя школа, пгт Приволжский

Научный руководитель:

преподаватель технологии **Котелов В.С.**

Республика Марий Эл

ЭЛЕКТРОГАЗОНОКОСИЛКА

Ухоженный газон у дома-естественное украшение , которое никогда не выходит из моды. Аккуратно подстриженная трава радует глаз при любой погоде. Но настоящий газон требует регулярного ухода, наиболее трудоемкой частью которого является стрижка Ручные косы давно вышли из употребления, увидеть их можно разве что в деревне или у любителей антиквариата. Тем более, что с их помощью скосить траву достаточно проблематично- мастерство ушло вместе с инструментом. На смену пришли моторизированные триммеры и мотококросы электрические и бензиновые.

Исходя из необходимости приведения территории школы в надлежащий вид несколько лет назад в наши головы пришла мысль изготовить собственную электрокосилку и к реализации, мы приступили пару месяце назад. Устройство газонокосилки нельзя назвать сложным. Она состоит из корпуса, двигателей, ножей, и рычага управления. На платформе с колесами (их может быть 2, 3 или 4) устанавливается двигатель, под платформой ножи, к платформе прикрепляется рычаги управления.

Для изготовления вполне подойдет двигатель на 220 вольт взятый из старой стиральной машины (лучше если двигатель будет конденсаторный так как его обороты гораздо выше). Колесо нужно подобрать (или

сделать своими руками) так, чтобы ножи находились в 4-5 см от земли. Это будет высота скашивания травы. Разное количество колес дает разный результат. 4- гарантирует устойчивость и одинаковую высоту скашивания. (3 так же только экономнее) ну а два обеспечивают легкость в управлении, маневренность, способность работать под разными углами. Двухколесная машинка легче управляется среди кустов или деревьев.

Фанерный (можно и металлический) лист должен быть приблизительно 30х30 см а глубина такая, чтобы двигатель и кожух не выходили за его границы. Ножи делают своими руками из мягкой стали толщиной 2-3 мм и шириной 20-50 мм, сталь не должна быть хрупкой, хорошо подойдет полотно ножовки по дереву.

Режущая кромка должна быть немного изогнута это убережет вал от наматывания травы. Рукоятку мы сделали из трубы от старого, сломанного стула и кусков арматуры (сваренных между собой). После этого на платформе вырезается отверстие для вала двигателя. Установка происходит на платформу (в нашем случае диск с радиусом 13 дюймов) Далее устанавливаем нож с заточенными краями. Затем можно подсоединить кабель к двигателю, отрез его с выключателем и вилкой закрепляются на ручке.

Что касается безопасности то тут все более или менее стандартно:

- Защитные очки
- Одежда из плотной ткани
- Не рекомендуется работать в сырую погоду т. к можно получить удар электрическим током

Экологичность

Воздействие на окружающую среду сводится к минимуму из-за использования электричества в качестве движущей силы. Еще одним плюсом является достаточно тихая работа устройства

Выполняя эту работу, я окунулся в историю, узнал для себя много нового, что позволило мне расширить свои знания о газонокосилках и смог из незатейливых, на первый взгляд, предметов создать свое изделие.

В заключение хочется отметить, что газонокосилка, сделанная своими руками, имеет ряд преимуществ перед заводской. Конечная стоимость покажется смешной по сравнению с предложенными в магазинах (всего 570 рублей). Кроме этого устройство сделанное своими руками этими же руками может быть и отремонтировано по необходимости. Человек, который сумел собрать такое устройство, всегда может его усовершенствовать, доработать дизайн, заменить запчасти.

Пожелание тем, кто хочет научиться чему либо, это поверить в себя, свои силы и возможности.

Никифоров К.А.

Школа №2, 10а класс, Медведево

Научные руководители:

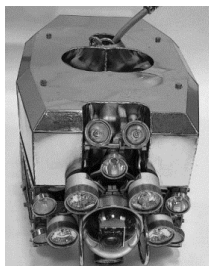
Ассистент **Семенов К.Д.**, студент **Мурзаева М.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Цель работы – анализ конструкций роботизированных систем, применяемых в энергетике, выявление перспектив развития отрасли.

Сегодня в мире используются миллионы роботов, которые управляют самолётами и поездами, спускаются в жерла вулканов и на дно океана, помогают в строительстве космической станции, охраняют здания и т.д. Нет такой области, в которой человек не попытался создать себе автоматического помощника.



а)



б)

Рис. 1. - Диагностические роботизированные комплексы:

- а) SUSI для осмотра первичных контуров реакторов;
- б) кроулер для рентгеноскопии трубопровода изнутри

Большое количество почти полностью роботизированных фабрик и заводов начнёт появляться к 2020 году. Большая часть транспорта будет автоматизированной к 2020-2030 году. Сегодняшние автомобили значительно поумнеют: сперва они будут лишь помогать водителям выполнять некоторые операции (сложная парковка, контроль за безопасностью, движение по шоссе), но потом они возьмут на себя весь процесс вождения.

В энергетике роботизированные системы преимущественно применяются для диагностических целей (рис. 1). Однако в настоящее время встречаются системы, предназначенные для выполнения конкретных операций (Рис.2)



а)



б)

Рис. 2. - Технологические роботизированные комплексы:

а) отечественный пожарный робот;

б) отечественный комплекс для дистанционной сварки

Выводы: в настоящее время роботизированные системы применяются в энергетике преимущественно для выполнения диагностических работ. Однако функционал работ является достаточно широким и находят применение роботизированные системы для экстремальных условий работы (роботы- пожарные, ремонт действующего оборудования АЭС).

Список литературы:

1. Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 263 с.
2. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.
3. Макаров, И. М. , Топчиев Ю.И. .Робототехника. История и перспективы - М.: Наука, МАИ, 2003. - 352 с.
4. Макаров И.М.. Робототехника и гибкие автоматизированные производства - М.: Машиностроение, 1986. - 478 с.

4. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

УДК 539.376

Батанов М.А.

Гимназия имени Сергия Радонежского, класс 10, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Инженер-электроник ММЗ **Большаков А.П.**

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА РОБОТА ОФИЦИАНТА

Разрабатывается робот, с двумя парами колёс. Управление осуществляется за счет датчиков линии. Робот может использоваться для участия в мероприятиях, для обучения, как устройство доставки и автоматический продавец.

Питание робота – литий-ионные (Li-Ion) аккумуляторы 18650. Напряжение одного аккумулятора 3,7 В, реальная емкость ориентировочно 2 Ампер-часа. Планируется поставить 2 аккумулятора для питания электроники (напряжение $2 \cdot 3,7 = 7,4$ В). В конструкции используются моторы с редукторами. Измеренный ток выбранных моторов – 1 А в момент старта или при попытке остановить вал, 0,5 А при небольшой нагрузке. Таким образом при емкости аккумуляторов силовой части 4 А·ч робот силовая часть робота будет работать без подзарядки 4...8 часов, что достаточно для проведения мероприятия. Устройство управления моторами – драйвер L298N выдерживает до 2 А на канал.

Корпус робота – двухэтажная тележка, куда можно будет складывать еду, медицинские препараты и прочее.

Электронная часть робота – пазы, куда вставляется контроллер Arduino Uno, разъемы и модуль

Робот сможет работать автономно: по ультразвуковым датчикам и датчикам линии, а также с использованием распознавания образов, например, библиотеки OpenCV.

Голос робота – с планшета или с использованием модуля WTV020, воспроизводящего записанные звуковые файлы с SD карты

Распознавание набора команд (до 32) с использованием модуля распознавания речи EasyVR. Или распознавание речи с использованием Google API через интернет: звук записывается и отправляется в сервис распознавания, оттуда приходит распознанный текст

Мозги робота – программа, спроектированная на языке C/C++, которая является результатом нашей работы в **клубе робототехники "Роботехник" ПГТУ** где собственно нас и учат азам программирования .

Рассчитанная стоимость робота – 4000, аналоги же стоят в разы дороже. От 400 тысяч рублей и больше.

Вывод – данный робот подойдет как для конкурсов по робототехнике, так и для рекламы, а так же эта разработка познакомит новых участников клуба с основами робототехники.

Список литературы:

1. <http://endurancerobots.com/ru/robots/robot-waiter-robotwaiter/>
2. http://s.o.r.o.fl8.ru/robot_waiter.html

УДК681.3.068

Сулейманов И.Р., Гайфуллин А.Р.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 «е» класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Куклина А.В.** ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

УСТРОЙСТВА КОРРЕКЦИИ ОСАНКИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ.

К сожалению, у современных школьников проблем с осанкой предостаточно. Многие из них осознанно хотят откорректировать свою осанку, особенно когда они одни, без контроля взрослых. Продаются

готовые устройства. Цена их от 3500рублей [1]. Недостаток этих устройств - нет индивидуальной настройки разрешенных углов наклона и высокая цена. Мною разработан дешевый корректор осанки, состоящий из гироскопа ADXL345 , Arduino NANO V3, вибромотора и источника питания. Разрешенный угол наклона можно устанавливать индивидуально в программе.



Рис.1. - Фото устройства (без источника питания)

Устройство крепиться на верхней одежде в виде бейджика. Гироскоп устройства постоянно определяет координаты и передает их на плату Arduino, в которой согласно программе анализируются углы отклонения. Если отклонение превышает разрешенный угол, передается команда на включение вибромотора. Ученик чувствует вибрацию устройства и исправляет положение тела, вибрация прекращается. Вибрацию чувствует только владелец прибора. По мнению медиков, использование подобных корректоров осанки в течение месяца закрепляет рефлексы поддержания правильной осанки. Себестоимость комплектующих около 350 рублей.

Разработан и собран дешевый корректор осанки с возможностью индивидуальной настройки разрешенных углов наклона. Проект имеет большое социальное значение, так как способствует выработке правильной осанки у школьников.

Список литературы.

1. <http://osteocure.ru/tovar/master-osanki.html>

Гиёев К. С., Таваров М.С.

Направление Радиосвязь Радиовещания и Телевидения гр. РРТ-21

Научный руководитель

Федосеев Виктор Иванович

преподаватель к.т.н ФГБОУ ВК ПГТУ «Политехник» г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ И ВЫБОР СРЕДСТВ ВИРТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РОБОТОВ

Предложены способы решения проблемы внедрения в образовательный процесс виртуальных сред и средств робототехники.

Развитие информационных технологий связано с этапом освоения и разработки цифровых устройств – на основе роботов.. Известной средой для образовательных целей служит **Mindstorms Education EV3**, стоимость класс-комплекта которого составляет более сотни тысяч рублей, что сужает круг пользователей. Поэтому данному комплекту необходимы поиски альтернативного варианта. К ним можно отнести среду программирования роботов **Microsoft Robotics Developer Studio (MRDS)**.

Существуют проблемы, связанные с внедрением **MRDS** в учебные процесс: во-первых, в России **MRDS** малоизвестен и многие педагоги не знают 1] её возможности и, во-вторых, недостаточно руководств для изучения возможностей **MRDS** и заторможено её продвижение на рынке услуг. Отдельное место занимает платформа **ARDUINO**, предоставляющая дополнительные возможности для инструментального решения конструкции робота, его программирования для управления и робосимуляции. Недостатком может служить необходимость разработки несущей конструкции в виде печатной платы и защитных обрамлений. Целью работы является анализ виртуальной среды программируемых робосимуляторов, выбор средства виртуального моделирования и возможности их использования в образовательном процессе.

Проведен анализ графических сред программирования роботов. Множество их инструментальных средств делится на две группы: гра-

фические, такие как NXT-G, Robolab, Lab -VIEW; текстовые, основанные на существующих языках программирования RobotC, leJOS, NXC .В Работе рассматриваются вопросы программирование в среде Microsoft Robotics Developer Studio (MRDS). Показано, что **MRDS** – **Windows**-ориентированная среда для управления роботами и их **симуляции**, предназначен для академической, любительской или коммерческой разработки.

Показано, что **ARDUINO** – это инструмент для создания не только роботов, но и множества различных гаджетов. Для роботостроителей здесь есть микроконтроллеры, датчики, двигатели, сервомоторы, платы расширений, LCD дисплеи, светодиоды. Но средства симуляции устройств на основе **ARDUINO** не приводятся. С этих позиций показано, что решение проблемы можно найти используя систему роботосимулирования **V-REP** от швейцарской компании Coppelia Robotics, представляющую свободную лицензию на использование в учебном процессе робосимулятор, среда которого имеет большой функционал (система разрабатывается с марта 2010 года) полностью open-source (выложена в открытый доступ в 2013 году).

Выводы высокая стоимость технического и программного обеспечения среды **Mindstorms Education EV3** и **ARDUINO**, затрудняют освоение робототехники в образовательном процессе .

Предлагаемое решение проблемы, на данном этапе развития робототехнических платформ заключается в использовании бесплатной системе робосимулирования **V- REP (EDU)**.

Список литературы:

1. Гай, В. Е., Microsoft® Robotics Developer Studio Программирование алгоритмов управления роботами. –М.: ЭКОМ, 2012. – 184 с.

Домрачева И.С.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», гр. КС-41, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преподаватель **Курасов П.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАМЕРОЙ ДОРАЩИВАНИЯ

В наше время человечество всё чаще сталкивается с проблемами лесных пожаров и их вырубкой. Наносится огромный ущерб реальному сектору экономики и исчисляется десятками и сотнями миллионов долларов в год. Если оценить государственные инвестиции в лесное хозяйство, то можно заметить их увеличение в полтора раза с 2008 года.

Чтобы восполнить ущерб после лесных пожаров и вырубок потребуется большое количество посадочного материала. Для выполнения этой задачи прибегают к методу микроклонального размножения (*in vitro*), который позволяет получить здоровое и качественное растение. После данного этапа начинается этап доращивания, зачастую не автоматизированный и с множеством факторов, пагубно влияющих на рост. Из статьи Даниэля Тауба «Последствия роста атмосферных концентраций углекислого газа на растения» возникла идея создания условий повышенного содержания CO₂ для увеличения интенсивности роста растений.

В отдельном блоке управления установлен микроконтроллер ATMEGA 2560, дисплей с клавиатурой, клапан подачи CO₂ и небольшой водяной насос. В теплице установлены: датчик температуры и влажности, датчик CO₂, воздушная система охлаждения, вентиляционная и осветительная система. Расходными материалами является Баллон CO₂, раствор для полива.

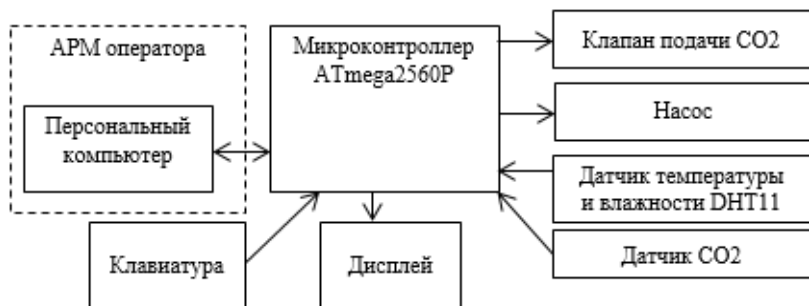


Рис. 1. Структурная схема системы управления камерой доращивания

Данный комплекс будет позволять вручную задавать нужные условия для роста, брать их из готовой базы или же проводить эксперименты. Для создания более сложных графиков работы будет осуществляться синхронизация с компьютером.

УДК: 637.112

Зайцева Ю.И.

МБОУ «Лицей №28 г. Йошкар-Ола» 9Б класс

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ДЕТСКИЙ САД ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Цель работы: создать комплекс устройств для содержания молодых животных.

Задачи исследования:

- изучить факторы, негативно влияющие на развитие животных на примере коз.

- подготовить макет устройства для обнаружения этих факторов

- подготовить доклад и описание работы этого устройства

Методы исследования:

- чтение литературы
- беседа с преподавателем
- экспериментальный метод (сборка и испытание составляющих устройства)

Макет комплекса устройств включает в себя:

- датчик температуры и влажности
- датчик аммиака
- плату Ардуино
- программу для устройства (скетч)
- экран для вывода информации

При стойловом содержании животных используется подстилка из соломы, которая впитывает в себя мочу животного.

При небольшом поголовье это не представляет проблемы, но если животных много, то концентрация аммиака, выделяющегося из мочи может быть опасной. Так как при увеличении высоты концентрация аммиака уменьшается по экспоненте, то низкорослые (еще молодые) особи подвержены отравлению аммиаком больше, чем взрослые животные, поэтому в детском садике для животных необходимо поставить датчик аммиака, который будет автоматически включать вентиляцию, при повышенной концентрации этого газа. В боксах, где будут содержаться детеныши, необходимо поставить и датчик температуры и влажности, чтобы при пониженной температуре включать подогрев, так как при температуре ниже +6 градусов козочки начинают часто болеть (температуру, при которой срабатывает автоматический подогрев можно регулировать в зависимости от вида животного). При влажности выше 75% процентов (у других животных иначе) козы тоже начинают часто болеть. Поэтому при достижении данного порога влажности необходимо включить вентиляцию.

В ходе работы мы собрали устройство по разработанной нами схеме:

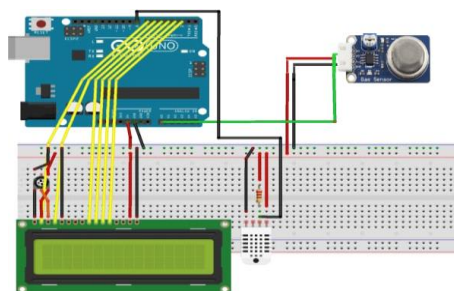


Рис.1. – Схема макета комплекса

Данный подход поможет снизить уровень заболеваемости животных и облегчит работу по уходу за ними, что снизит себестоимость получившихся продуктов и повысит их качество. Все данные, полученные с датчиков, выводятся на экран для наглядности. Поднеся зажигалку с газом, мы проверили датчик газа, подышав на датчик температуры и влажности, обнаружили, что он так же верно показывает изменения, а значит, мы добились желаемого результата. Устройство работает и выводит данные на экран. На ферме же будет включаться вентиляция или подогрев.

В ходе проделанной работы я изучила новую для себя сферу деятельности – животноводство, улучшила свои знания в области физики и робототехники, а главное - я собрала устройство, которое поможет фермам успешно поддерживать необходимые для выращивания животных условия.

Список литературы:

1.Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

Калинин Д.А., Липатников Д.Д., Терехов А.В.

Лицей «Мегатех», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Гарипова Ю.Е., к.т.н., доцент РТиМБС ПГТУ, г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ ГИБКОГО ЭНДОСКОПА

В последние годы хирургия использует малоинвазивные технологии, чтобы минимизировать область вмешательства в организм и степени травмирования тканей. Основные преимущества данной методики: быстрое и менее болезненное восстановление пациента; хороший косметический эффект; экономия средств на реабилитацию.

Из недостатков можно отметить более дорогое и ограничение видимости хирургического поля. Следовательно, возникает необходимость использовать систему навигации для позиционирования инструмента.

Для жестких инструментов такие системы существуют, например, система StealthStation S8, которая включает 3D-камеры и электромагнитные датчики для отслеживания местоположения инструментов. Для гибких эндоскопов таких систем нет, но они позволяют обучать специалистов, снизить болезненность эндоскопических процедур и повысить информационную емкость видеоэндохирургических станций.

Объект исследования: система навигации медицинских инструментов. Предмет исследования: система контроля положения гибкого эндоскопа с помощью акселерометра и гироскопа.

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы разработать систему позиционирования для гибкого эндоскопа.

В процессе исследования необходимо решить следующие задачи:

1. выполнить обзор существующих систем;
2. разработать структурную схему навигационной системы;
3. выполнить моделирование работы системы на базе ARDUINO UNO.

Сделав обзор существующих систем, мы еще раз убедились, что они применимы для жесткого хирургического инструмента. Навигация гибких эндоскопов требует применения других технических решений.

В медицине эндоскопы используют для визуального исследования и лечения внутренних полых органов человека (пищевод, желудок и двенадцатиперстная кишка, бронхи, мочеиспускательный канал, мочевой пузырь, женские половые органы, почки, органы слуха), а также брюшной и других полостей тела. Преимущество гибких эндоскопов в том, что с помощью них можно осмотреть и те органы, которые при использовании жёстких эндоскопов остаются недоступными для осмотра (например, двенадцатиперстная кишка).

Для достижения выше поставленной цели потребовалось собрать макет системы, основными компонентами которого являются акселерометр и гироскоп. Обычно акселерометр нужен для измерения проекции кажущегося ускорения. Говоря проще, он определяет угол наклона устройства относительно поверхности Земли. Гироскоп же служит для определения устройства в пространстве, для отслеживания его перемещения. В паре эти приспособления отлично дополняют друг друга.

При работе с макетом возникла проблема высоким уровнем шумов, регистрируемых в ходе опроса гироскопа и акселерометра, которая была решена путем калибровки результатов измерений с последующей фильтрацией данных. Примененный фильтр учитывал данные с обоих устройств измерения:

$$a(t) = (1 - K) \cdot (a(t - 1) + \omega(x) \cdot \Delta t) + K \cdot \alpha(x),$$

$a(t)$ – искомый угол наклона, учитывающий показания акселерометра; $a(t - 1)$ – угол тела в предыдущий момент времени; $\omega(x)$ – скорость вращения тела вокруг оси X; Δt – время, которое прошло с момента предыдущего вычисления угла $a(t)$; $\alpha(x)$ – значение угла наклона, полученное при помощи акселерометра; K – коэффициент комплементарного фильтра.

Результаты работы макета, выведенные графически, дают понять, как двигается акселерометр и гироскоп в пространстве.

Данная навигационная система гибкого эндоскопа еще никогда не использовалась. Но она вполне достойна использоваться при проведе-

нии обследовании или операции, так как не требует больших затрат и проста в применении.

Список литературы:

1. Эндоскоп [Электронный ресурс]
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF>

УДК 621.3

Мотов Р.А., Калинин Д.А.

ГБОУ "Лицей информационно-вычислительных технологий "Мегатех "

Научный руководитель:

Студент ФИиВТ **Маркин К.А.**

Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА ПО НАКЛОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Главной задачей проекта является исследование как робот движется по наклонной поверхности.

В ходе исследования рассматриваются вопросы передвижения робота по наклонной поверхности (горка), с какой конструкцией преодоление горки легче.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований были собраны несколько роботов, на одном из которых были установлены шаговые двигатели, а на другом коллекторные. Так же на каждом роботе установлено балансировочное колесо.

Программа управления движением роботом написана в среде Arduino на Си - подобном языке.

Проводимые эксперименты можно разделить на три этапа. На первом этапе исследуется какой стороной робот лучше заезжает.

Второй этап заключается в нахождении минимальной скорости для преодоления горки.

На третьем этапе составляется таблица , в которой записаны все результаты исследования.

В результате проведённых экспериментов были сделаны следующие выводы:

- 1) Роботу требуется меньше усилий при заезде балансировочным колесом спереди.
- 2) Роботу с шаговым двигателем требуется меньшая мощность для поднятия на горку.

Список литературы:

1. <https://arduino-master.ru/program/simulyator-arduino-tinkercad-circuits/>
2. <http://blog.amperka.ru/уроки-fritzing>
3. <http://robotosha.ru/arduino/fritzing-in>

УДК 621.3

Крюков В.И., Светлаков П.Д.

Направление Компьютерные системы и комплексы (студент), гр. КС-21

Научный руководитель

Федосеев Виктор Иванович,

преподаватель, к.т.н. ФГБОУ ВК ПГТУ «Политехник» г. Йошкар-Ола
Республик Марий Эл

ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ ARDUINO

Средства виртуального моделирования – это то, что позволяет разрабатывать и моделировать цифровые устройства на базе Arduino.

В задачу анализа и исследования средств моделирования входит программы виртуального моделирования Tinkercad и Fritzing для работы с Arduino и получения сравнительной оценки их возможностей в реализации виртуальных параметров устройств.

Tinkercad – это онлайн сервис, простая и бесплатная среда для обучения 3D-моделированию. С ее помощью можно достаточно легко создавать свои модели и отправлять их на 3D-печать.

Возможность интеграции с остальной функциональностью Tinkercad и быстрого создания для нашего устройства корпуса и других конструктивных элементов – отрисованная модель может быть сразу же сброшена на 3D-принтер.

После не сложной регистрации можно приступать к онлайн моделированию, в процессе которого проверили работу сервиса на простой задаче поочередного включения светодиодов . Вначале собирается сама схема, затем пишется код можно сразу наглядно увидеть что и как работает. Tinkercad показал себя очень удобным 3D-симулятором для моделирования при разработке проектов Arduino.

Другой перспективной средой виртуального моделирования является Fritzing — это программа с открытым кодом, разработанная для того, чтобы облегчить процесс прототипирования проектов на базе популярных платформ: Arduino, Raspberry Pi и многих других.

Fritzing позволяет вам разработать принципиальную схему устройства, и создать ее представление в виде соединения макетов элементов, которые выглядят очень даже профессионально. Он также дает возможность разработать печатную плату для ее дальнейшего изготовления. В отличие от других систем проектирования, у Fritzing простой интерфейс, который делает разработку электронных схем интуитивно понятной. С помощью Fritzing можно создать более сложные цифровые устройства с помощью плат Arduino , намного легче найти свою ошибку в сборке так как есть два варианта просмотра своего устройства, во-первых, в виртуально механической сборке и, во-вторых, в рисованно - схематической, с выделением где проходят токи. На рис. 2, 3 представлены среда виртуального моделирования Fritzing.

На основе проделанной работы определены возможности сред виртуального моделирования в разработках цифровых устройств, показано, что платы Arduino становятся более популярнее для разработчиков и в связи с этим появляются новые программы для моделирования с использованием плат Arduino.

Среды виртуального моделирования Tinkercad и Fritzing показали возможности их практического применения при 3D - моделировании устройств.

Список литературы:

1. <https://arduino-master.ru/program/simulator-arduino-tinkercad-circuits/>
2. <http://blog.amperka.ru/уроки-fritzing>
3. <http://robotosha.ru/arduino/fritzing-in>

Мухортов И.Д., Леухин Г.А.
Школа Мегатех, Класс 10-3, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
ст. преподаватель **Курасов П.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЁРА ТРЕНИРОВКИ НАВЫКОВ ВОЖДЕНИЯ

С каждым годом число автомобилей на дорогах непреклонно увеличивается, следовательно, не уменьшается число аварийных ситуаций.

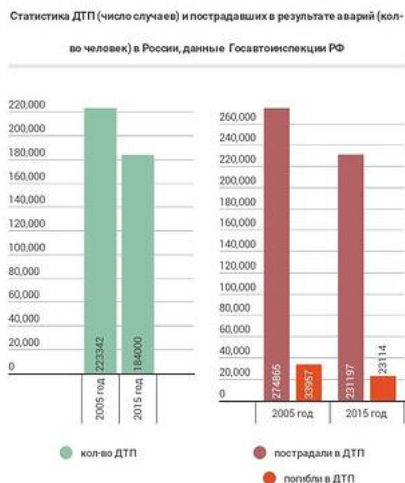


Рис. 1. Статистика ДТП за 2005/15 года [1].

Для повышения качества обучения в автошколах предлагается использование тренажеров с поддержкой технологии виртуальной реальности, которые позволяют обучающемуся иметь более высокое погружение в поставленную задачу, в то время как 2D тренажеры таких ощущений не передадут.

На сегодняшний день в автошколах используются 2D тренажеры, которые в большинстве своем имеют схематичную реализацию процес-

са управления автомобилем и вследствие воспринимаются больше как игрушка, а не средство обучения.

Мы хотим предложить тренажёр, основанный на VR с полным погружением, где участник более точно контролирует свои действия и у него откладывается мышечная память, что позволяет ему быстрее обучиться избегать аварийных ситуаций на дороге. VR симулятор может являться весомым дополнением к практическим занятиям.

Для разработки тренажера предполагается использовать межплатформенную среду разработки компьютерных игр Unity которая позволяет имитировать различные ситуации на дорогах и подключить виртуальный шлем для более глубокого погружения в виртуальный мир.

Задание для обучающегося вождению будет представлять собой движение на автомобиле по прямой. В случайный момент времени наперерез движению будет вылетать автомобиль и нужно будет резко затормозить движение. Данное упражнение поможет улучшить реакцию обучающегося на сложную дорожную ситуацию и развить боковое зрение.

Список литературы:

1. Статистика ДТП в России и мире. Досье. Режим доступа: <http://tass.ru/info/3233185>

УДК 539.376

Ошаев Н.А.

Гимназия № 14, 10 А класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководитель:

преподаватель **Иванова В.Ю.** Гимназия № 14, г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ЭКЗОСКЕЛЕТА

Рассматривается задача разработки экзоскелета, усиливающего физические возможности человека. Экзоскелет – устройство, предназначенное для восполнения утраченных функций, увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений за счёт внешнего каркаса и приводящих частей. Первая разработка экзоскелета была реализована компанией General Electric в конце 1950-х, она была неудачна. После-

дующие работы в этой области были реализованы только в 2000-х, появились такие модели как XOS-2, HULK и Cyberdune HUL. На данный

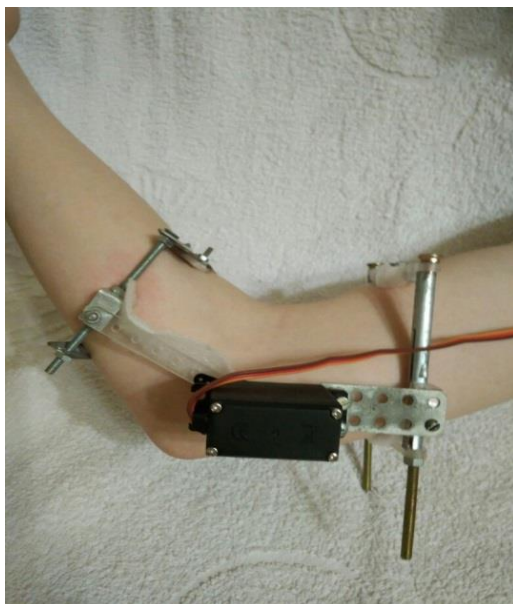


Рис. 1. - Фотография прототипа

момент, разработка экзоскелета является одной из самых приоритетных задач робототехники. Он поможет спасателям разгребать завалы, позволит поднимать большие грузы рабочим.

Целью научно-исследовательской работы является разработка модели экзоскелета, усиливающего физические возможности человека. Достоинством проекта должны стать его бюджетность, простота сборки и использования. В процессе создания проекта был проведён анализ современных разработок в данной области. В ходе анализа было принято решение использовать в качестве исполнительного механизма мощные сервоприводы, а в качестве источника питания блок литий – ионных аккумуляторов. В процессе разработки был собран и испытан прототип части конструкции, предназначенный для сгибания – разгибания руки в области локтя. Прототип усиливает мышечную силу двуглавой мышцы плеча примерно в 1.5 раза.

Таким образом, при дальнейшем развитии проекта он может быть успешно применен в различных сферах деятельности человека.

Список литературы:

1. Экзоскелет – усиленный каркас для солдата. URL: <http://www.13min.ru/armiya/ekzoskelet-usilennyj-karkas-dlya-soldata/> (дата обращения: 9.02.2018).
2. Верейкин А.А. Виды и классификация экзоскелетов. URL: <http://www.str-t.ru/reports/18/> (дата обращения: 9.02.2018).

УДК 621.396.674

Павлова С.В.

Школа № 14, 8 А класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

Преподаватель **Петухов Н. Л.** МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы»

к. т. н., доцент кафедры РТ и С **Павлов В. В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХЭЛЕМЕНТНЫХ ПЕТЛЕВЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ОДИНАКОВОГО РАЗМЕРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ФАЗИРОВАННЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТКАХ

Для реализации фазированных антенных решеток, необходимо использование излучателей, обеспечивающих работу, как по вертикальной, так и по горизонтальной поляризациям. Работа по обоим направлениям поляризации обеспечивается петлевыми структурами в форме окружности или квадрата, расположенными параллельно над металлической поверхностью – экраном.

Целью работы является расчет параметров двухэлементных петлевых излучателей одинакового размера для дальнейшего их использования в фазированных антенных решетках.

В работе использована программа моделирования антенных систем проволочной структуры *MMANA GAL Pro*, для расчета частотнозависимых параметров: уровня *KCB*, 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*.

Конструкция излучателя в виде квадрата размером $0,274 \cdot \lambda$, источник ЭДС подключен посередине одной из сторон квадрата в зазор размером $0,006 \cdot \lambda$, радиусе проводников - $0,002 \cdot \lambda$. Активный излучатель располо-

жен над идеально проводящей поверхностью параллельно. На расстоянии $0,25 \cdot \lambda$ от активного излучателя, параллельно ему, расположен директор в виде петлевой проволочной структуры идентичной формы. Рабочая частота выбрана равной 300 МГц.

Исследовано 100 вариантов расположения излучателя над идеально проводящей поверхностью от $0,16 \cdot \lambda$ до $1,15 \cdot \lambda$. Получены частотно-зависимые параметры конструкций антенн, по которым рассчитаны: полоса рабочих частот и в этой полосе средние значения коэффициента усиления, коэффициента стоячей волны по уровню $KCB = 1,5$; 2. Для определения варианта расположения над идеально проводящей поверхностью, при котором обеспечивается максимально возможная полоса рабочих частот при высоком значении среднего коэффициента усиления с минимальным значением среднего KCB сформирована целевая функция. Зависимости относительной полосы рабочих частот, среднего усиления излучателя, средних значений KCB , целевой функции от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн представлены на рис. 1 – 4 соответственно.

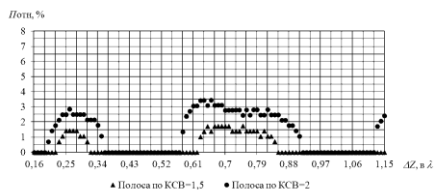


Рис. 1. – Зависимость относительной полосы рабочих частот излучателя от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

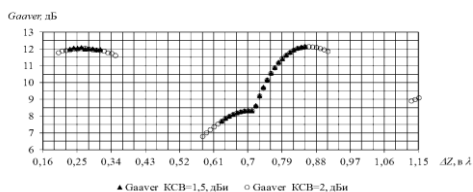


Рис. 2. – Зависимость среднего усиления излучателя в полосе рабочих частот от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

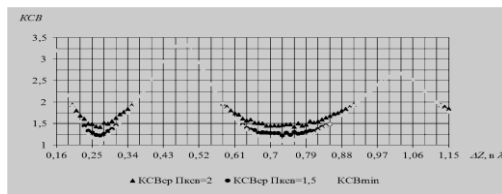


Рис. 3. – Зависимость средних значений KCB излучателя в полосе рабочих частот по уровню $KCB = 1,5$; 2 и минимального значения KCB от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

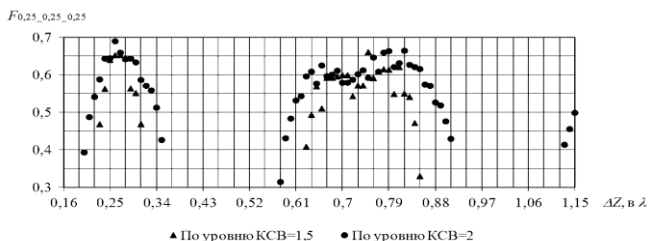


Рис. 4. – Зависимость значения целевой функции излучателя от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

Таким образом, в результате исследований определена высота размещения излучателя с директором квадратной формы, расположенных между собой на расстоянии $0,25 \cdot \lambda$ над идеально проводящей поверхностью - $H_3 = 0,26 \cdot \lambda$. При указанных условиях обеспечивается:

- полоса рабочих частот 1,5 % (по уровню $KCB = 1,5$) и 2,8 % (по уровню $KCB = 2$);
- средний коэффициент усиления в полосе рабочих частот 12 дБи;
- средний уровень $KCB_{CP} = 1,25$ (по уровню $KCB = 1,5$) и $KCB_{CP} = 1,48$ (по уровню $KCB = 2$).

Список литературы:

1. Моделирование и исследование вибраторных антенн: методические указания к выполнению курсовой работы / составитель В. В. Павлов. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. - 32 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.

Пайдуганова К.А.

Школа № 14, 8 А класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

Преподаватель **Петухов Н. Л.** МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы»,
к. т. н., доцент кафедры РТ и С **Павлов В. В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХЭЛЕМЕНТНЫХ ПЕТЛЕВЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ОДИНАКОВОГО РАЗМЕРА РАСПОЛОЖЕННЫХ НА РАССТОЯНИИ $0,2$ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РАСПОЛОЖЕНИЯХ НАД ЭКРАНОМ

Целью работы является расчет параметров двухэлементных петлевых излучателей одинакового размера расположенных на расстоянии $0,2$ длины волны при различных расположениях над экраном.

Для расчета частотнозависимых параметров (уровня KCB , коэффициента усиления) использована программа моделирования антенных систем проволочной структуры *MMANA GAL Pro*, а для определения рабочей полосы частот и средних значений параметров в этой полосе и построении различных графиков зависимостей – табличный процессор *MS Excel*.

Конструкция излучателя в виде квадрата размером $0,274 \cdot \lambda$, источник ЭДС подключен посередине одной из сторон квадрата в зазор размером $0,006 \cdot \lambda$, радиусе проводников - $0,002 \cdot \lambda$. Активный излучатель расположен над идеально проводящей поверхностью параллельно. На расстоянии $0,2 \cdot \lambda$ от активного излучателя, параллельно ему, расположен директор в виде петлевой проволочной структуры идентичной формы. Моделирование проведено на частоте 300 МГц.

Исследовано 100 вариантов расположения излучателя над идеально проводящей поверхностью от $0,16 \cdot \lambda$ до $1,15 \cdot \lambda$. Получены частотнозависимые параметры конструкций антенн, по которым рассчитаны: полоса рабочих частот и в этой полосе средние значения коэффициента усиления, коэффициента стоячей волны по уровню $KCB = 1,5; 2$. Для определения варианта расположения над идеально проводящей поверхностью, при котором обеспечивается максимально возможная полоса рабочих частот при высоком значении среднего коэффициента усиления

с минимальным значением среднего KCB , сформирована целевая функция.

Зависимости относительной полосы рабочих частот, среднего усиления излучателя, средних значений KCB , целевой функции от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн представлены на рис. 1 – 4 соответственно.

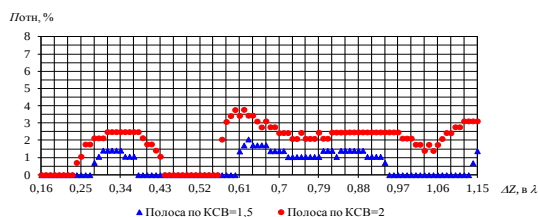


Рис. 1. – Зависимость относительной полосы рабочих частот излучателя от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

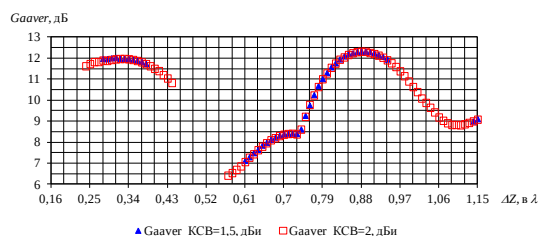


Рис. 2. – Зависимость среднего усиления излучателя в полосе рабочих частот от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

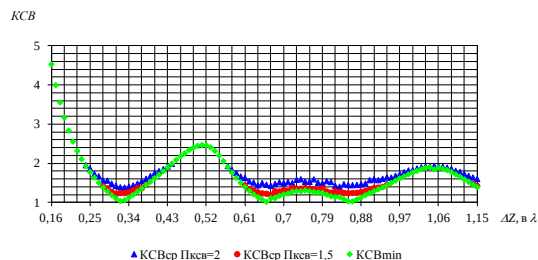


Рис. 3. – Зависимость средних значений KCB излучателя в полосе рабочих частот по уровню $KCB = 1,5$; 2 и минимального значения KCB от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

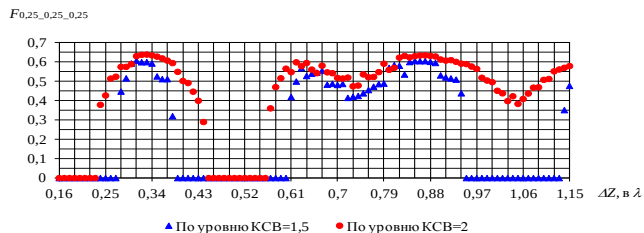


Рис. 4. – Зависимость значения целевой функции излучателя от расположения над идеально проводящей поверхностью в длинах волн

Таким образом, в результате исследований определена высота размещения излучателя с директором квадратной формы, расположенных между собой на расстоянии $0,2 \cdot \lambda$ над идеально проводящей поверхностью - $H_3 = 0,32 \cdot \lambda$. При указанных условиях обеспечивается:

- полоса рабочих частот 1,42 % (по уровню $KCB = 1,5$) и 2,5 % (по уровню $KCB = 2$);
- средний коэффициент усиления в полосе рабочих частот $G_{aver} = 11,97$ дБи (по уровню $KCB = 1,5$) и $G_{aver} = 11,96$ дБи (по уровню $KCB = 2$);
- средний уровень $KCB_{CP} = 1,25$ (по уровню $KCB = 1,5$) и $KCB_{CP} = 1,39$ (по уровню $KCB = 2$).

Список литературы:

1. Моделирование и исследование вибраторных антенн: методические указания к выполнению курсовой работы / составитель В. В. Павлов. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. - 32 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.

Петляковский Н.М, Самосадкина Л.В.
ГБПОУ РМЭ «Йошкар-Олинский технологический колледж»
Научные руководители
Старший преподаватель кафедры РТиС **Кислицын А. А.,**
ФГБОУ ВО «ПГТУ» г. Йошкар-Ола
преподаватель ГБПОУ Республики Марий-Эл «Йошкар-Олинский технологический колледж» **Иванова И.В.**
Республика Марий Эл

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В последнее время искусственный интеллект (ИИ) является одной из наиболее популярных тем в технологическом мире. Причем область применения ИИ разнообразна: ей занимаются ученые различных специальностей: кибернетики, лингвисты, психологи, философы, математики, инженеры. При этом решаются многие основополагающие вопросы, связанные с путями развития научной мысли, с воздействием достижений в области вычислительной техники и робототехники на жизнь будущих поколений людей. Таким образом, актуальной становится задача развития новых методов на основе ИИ научных междисциплинарных исследований и формирования нового взгляда на роль научных результатов.

Целью работы является рассмотрение и оценка современных тенденций развития искусственного интеллекта.

Следует отметить, что на сегодняшний день не существует единого определения, которое описывает понятие ИИ, поэтому в докладе будем придерживаться следующего определения – это наука и разработка интеллектуальных машин и систем, особенно интеллектуальных компьютерных программ, направленных на то, чтобы понять человеческий интеллект.

Причем, именно программные средства, базирующиеся на технологии и методах искусственного интеллекта, получили значительное распространение в мире. Данные технологии существенно увеличивают круг значимых задач, решаемых на компьютерах, что важно, в первую очередь, для экспертных систем и нейронных сетей. В то же время, технология экспертных систем является главным средством в решении глобальных проблем традиционного программирования. При объединении технологий экспертных систем и нейронных сетей с средствами

традиционного программирования добавляет новые качества к коммерческим продуктам за счет обеспечения динамической модификации приложений пользователем, а не программистом.

Исходя из вышесказанного, можно выделить следующие перспективы ИИ: решение проблем, связанных с приближением специализированных систем ИИ к возможностям человека, и их интеграции, которая реализована природой человека; создание искусственного разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества

Заключение. Область ИИ развивается постепенно – медленно, но неуклонно продвигаясь вперед. Поэтому результаты достаточно хорошо прогнозируемы, хотя на этом пути не исключены и внезапные прорывы, связанные со стратегическими инициативами. Такие инициативы будут появляться, предположительно, на стыках разных математических дисциплин – теории вероятности, нейронных сетей, нечеткой логики.

Список литературы:

1. Люггер, Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. / Люггер, Джордж Ф. // М.: Вильямс, 2003. - 864 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход Вильямс, 2006. 1408 с.

УДК681.3.068

Поярков Д.А.

ГБОУ Многопрофильный лицей № 1799 СП «Лицей «Плехановец»,
8 класс, г. Москва

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА УЧЕТА НАДОЯ МОЛОКА ДЛЯ ПЛЕ- МЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ КОЗ

Для селекции животных необходимое требование – индивидуальный учет объема надоенного молока, жирности, белка для каждого животного с ведением карточки учета. Выполнять ежемесячную контрольную

дойку каждого животного при поголовье животных 3-6 тысяч голов трудоемкая задача. Представлен макет простого устройства, состоящего из **счетчика расхода** жидкости и Arduino NANO. Данные счетчики используются в автоматах с газированной водой, кофе-машинах. **Характеристики счетчика:** давление до 1.75 Мра, рабочее напряжение от 5 до 24 Вольт DC; рабочий ток 10-15 мА.; выходной сигнал TTL; 3900 импульсов / литр. **Вес:** до 30 гр. Цена 150 руб. На макете данные выводятся на LCD монитор.

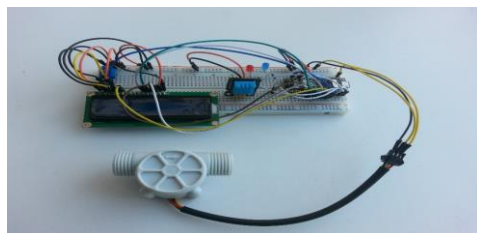


Рис.1- Фотография макета устройства

Так как при дойке в молокопровод может поступать молоко с пеной, необходимо опытным путем рассчитать необходимые коэффициенты, переводящие при расчетах учтенный макетом объем в фактический объем надоенного молока. Данные о фактическом объеме надоенного молока по сети передаются в ЭВМ.

Выводы:

Разработал и собрал макет простого, дешевого устройства индивидуального учета надоенного молока от каждого животного.

Список литературы:

- 1.Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.
2. <http://dvrobot.ru/240/340/2957.html>

Романов М.А.

МБОУ «СОШ №21», 9А класс, с. Семёновка

Научные руководители:

к.т.н., доцент **Бастракова М.И.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
преподаватель **Подыганова Н.А.** Школа №17, с. Семеновка
Республика Марий Эл

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН В ИОНОСФЕРЕ

Атмосфера – газообразная оболочка, окружающая Землю и вращающаяся вместе с ней как единое целое. Нижней границей атмосферы служит поверхность Земли, а сверху атмосфера плавно переходит в космическое пространство. Начиная с высот около 50-60 км, существенно проявляется ионизация атмосферной среды. Эта нижняя граница называется ионосферой. Величина максимальной ионизации достигает на высоте 250-400 км. Ионосфера представляет плазменное состояние вещества. Основной причиной ионизации атмосферы является ультрафиолетовое и рентгеновское излучение Солнца. В ионосфере различают три основные области, обозначаемые буквами D, E, F.

На декаметровых (ДКМ) волнах осуществляется магистральная, зонавая и местная радиосвязь, авиационная и морская связь, радиосвязь в системе железнодорожного транспорта и др. Для радиосвязи на дальние расстояния используют волны, отражающиеся в процессе распространения от ионосферы. Однако дисперсность, неоднородность и нестабильность отражающих слоев ионосферы делают связь в ДКМ диапазоне неустойчивой.

Повышенная солнечная активность может привести к значительным изменениям критических частот, высот слоя, а также к увеличению поглощения и может продолжаться от нескольких часов до нескольких дней. Во время бурь, ионосферное распространение характеризуется низкими мощностями принимаемых сигналов и пульсирующим затуханием. Внезапные ионосферные возмущения (ВИВ), вызванные ано-

мальным увеличением ионизации в D-области ионосферы, могут полностью нарушить распространение ДКМ радиоволн и обычно воздействуют на все радиолинии, работающие полностью, или даже частично, в пределах освещенной Солнцем стороны Земли (вызывают нарушение связи, длительность от нескольких минут до нескольких часов, иногда дней). Перемещающиеся ионосферные возмущения (ПИВ) вызывают периодические изменения электронной концентрации в ионосферной плотности. Они возникают в полярных областях и могут распространяться на юг до экваториальных регионов. Данный вид возмущений оказывать заметное воздействие на мощность принимаемых ДКМ сигналов, проходящих через область возмущения. Для обеспечения устойчивости связи, необходимо знать максимальную применимую частоту (МПЧ), при которой волны, отражаясь от ионосферы, обеспечивают работу радиолинии с наибольшей надежностью. Если слой, от которого происходит отражение радиоволн, подвержен ионосферным возмущениям, при сеансе радиосвязи возможны изменения МПЧ.

Список литературы

1. Альперт, Я. Л. Распространение радиоволн и ионосфера / Я. Л. Альперт. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 480 с.
2. Ануфриева, Т. А. Геометрические параметры слоя F2 ионосферы / Т. А. Ануфриева, Б. С. Шапиро — М.: Наука, 1976. — 128 с.
3. Головин, О. В. Профессиональные радиоприёмные устройства декаметрового диапазона / О. В. Головин — М.: Радио и связь, 1985. — 288 с.
4. Головин, О. В. Системы и устройства коротковолновой радиосвязи. / О. В. Головин, С. П. Простов. Под ред. О.В. Головина. — М.: Горячая линия - Телеком, 2006. — 354 с.

Рыбакова Ю.Ю.

ГБОУ Республики Марий Эл Лицей «МЕГАТЕХ»,

10-3 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель: **Федоров Я.В.** (ИВТм-11)

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА УДАРНОГО УСТРОЙСТВА РОБОТА ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЯ «РОБОСКВОШ»

В ходе работы над созданием оптимального механизма робота для соревнования «Робосквош» рассматривались вопросы:

1. Определения способа удара штанги робота по мячу.
2. Расчет длины плеч ударного механизма.
3. Расчет угла удара, для того чтобы шар коснулся трех стенок.

Мы исследовали вопросы построения модели колёсного робота с ударным механизмом и управления им, положительные и отрицательные стороны в различных способах управления штангой робота, проблемы, возникающие при управлении роботом, а также способы их решения.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований были собраны макеты колесного робота с ударным механизмом, основанным на различных способах управления штангой: способ управления штангой при помощи актуатора, реле и серво-привода. Управление колёсами осуществляется контроллером на основе платформы Arduino. Самым оптимальным методом управления, по критериям: простота в создании механизма, надежность, получаемая сила удара, доступность оказался механизм основанный на управлении штанги актуатором.

Следующим шагом был расчет длины плеч штанги для достижения максимальной силы удара с помощью физических формул. Далее математическим путем был рассчитан угол, при котором шар отразится от максимального количества стенок при имеющейся силе удара. Был произведен эксперимент по определению практического угла удара

В результате исследования выяснилось, что самым оптимальным механизмом робота для соревнования «Робосквош» является, механизм основанный на управлении штангой при помощи актуатора.

УДК681.3.068

Лисин А.С., Савинов Н.А.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Седых Н.С.**, ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,
к.т.н., доцент Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В КЛАССЕ (С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АВТО- МАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ КОМФОРТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ)

Для сохранения здоровья школьников необходимо поддерживать установленные нормами температуру и влажность в классных помещениях. Используя модуль «KY-015» с датчиком температуры и влажности «DHT11» для ARDUINO собрали устройство определения температуры и влажности воздуха.

Характеристики датчика температуры и влажности — «DHT11»

диапазон измерения влажности, % RH: 20-90

- диапазон измерения температуры, °C: 0...50

- разрешающая способность при измерении влажности, % RH: 1

- разрешающая способность при измерении температуры, °C: 1

Вывели данные на LCD дисплей. Фотография устройства приведена ниже.

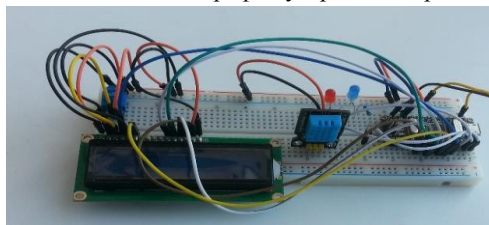


Рис.1 –Схема устройства

Устройство может выдавать звуковую и световую сигнализации при выходе параметров измерения из заданных условий, может через реле автоматически включать испарители воды и устройства поддержания температуры. Как показали измерения, влажность в некоторых помещениях школы ниже норматива.

Разработали и собрали макет простого, дешевого устройства определения температуры и влажности воздуха в классе (с возможностью автоматического поддержания комфортных значений)

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 629.113

Семенова В.А.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», гр. КС-41, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преподаватель **Курасов П.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА АКТИВНОГО КРЕСЛА-ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Использование тренажерных комплексов в рамках программ обучения операторов различного вида техники позволяет произвести наглядную демонстрацию рабочего места оператора и гарантирует получения начальных моторных навыков при работе с органами управления. При применении активного кресла для оператора достигается сильный эффект погружения в тестовое задание, что позволит добиться эффективной концентрации оператора.

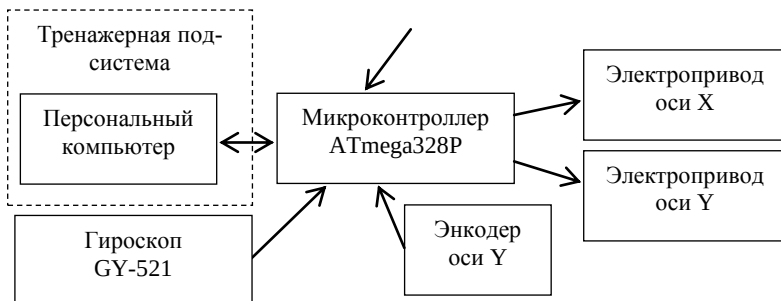


Рис. 1. Структурная схема активного кресла для тренажера операторов подвижных объектов

Данные о текущем положении активного кресла в двух проекциях приходят на вход микроконтроллера ATmega328P с выходов гироскопа GY-521. Тренажерная подсистема выдает необходимые углы наклона исходя из положения модели в компьютерной программе. Сравнивая эти данные управляющая программа в микроконтроллере выдает команду на работу электроприводов осей в соответствии с необходимой корректировкой. Процесс поворота валов электроприводов контролируется с помощью энкодеров, для обеспечения обратной связи.

Прошивку для микроконтроллера планируется написать в среде разработки Arduino IDE с использованием стандартных библиотек.

Список литературы:

1. Алиев, М. Т. Микропроцессоры в системах управления [Текст]: учебное пособие : [для студентов очной формы обучения направлений подготовки бакалавров 211000.62 "Конструирование и технология электронных средств" и 220400.62 "Управление в технических системах"] / М. Т. Алиев ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 247 с.
2. Кузин, А. В. Микропроцессорная техника [Текст] : [учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования по группе специальностей 2200 "Информатика и вычисл. техника", 1800 "Электротехника"] / А. В. Кузин, М. А. Жаворонков. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 303 с.

Смышляев И.А.

Научные руководители:

к.т.н., доцент **Бастракова М.И.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

зав. отделением Компьютерные системы и комплексы

Адамова Л.И., Йошкар-Олинский технологический колледж

Республика Марий Эл

АТМОСФЕРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Одной из основных проблем при передаче данных является проектирование сетей связи с большой пропускной способностью. Для того чтобы организовать связь между двумя зданиями можно использовать радиоканал или оптоволоконный кабель, но порой для установки канала нужны различные разрешения, которые очень долго и сложно получают. И очень часто их излучение небезопасно для человека, а прокладка кабеля, либо не возможна, например реки, ж/д переезды или мосты, либо слишком дорогостоящая. И тогда приходится искать различные решения данной проблемы. Одно из них это установка системы АОЛС – атмосферно оптической линии связи.

Цель работы:

Провести анализ особенностей и характеристик атмосферно оптических линий связи

Введение

Что такое АОЛС? Атмосферная оптическая линия связи (АОЛС) или **FSO (Free Space Optics)**, предназначена для беспроводной передачи цифровых данных между двумя точками с активным оборудованием. АОЛС обеспечивает для многих применений экономически более эффективные решения по сравнению с проводными, оптоволоконными и радиолиниями связи. В основе АОЛС лежит принцип передачи цифрового сигнала через атмосферу (или космическое пространство) путем модуляции излучения в нелицензируемом диапазоне длин волн (инфракрасном или видимом) и его последующим детектированием оптическим фотоприемным устройством. Оборудование может применяться на

дистанциях от 0,1 до 4 и более километров в зависимости от региона установки и требований к доступности канала.

Области применения:

- Городские мультисервисные высокоскоростные сети (MAN)
- Распределенные кампусные и корпоративные сети (LAN)
- Решение проблемы «последней мили»
- Соединение базовых станций сотовой связи (2G, 2.5G, 3G)
- Резервирование линии связи
- Обеспечение магистральных соединений в распределенных компьютерных сетях (100 Мбит/с)
- Телефонизация отдельно стоящего жилого дома или офиса без прокладки кабеля

Технологию АОЛС используют многие организации и компании, которым требуется оперативно развернуть надежные, недорогие и безопасные широкополосные линии связи. Передача данных между зданиями практически делает невозможным считывание и незаметный перехват сигнала.

АОЛС совместима с проводными технологиями такими как: PDH, SDH, Ethernet, Fast Ethernet, TR, FDDI и т.д.

Модули АОЛС подключаются к локальной вычислительной сети с помощью медных или волоконно-оптических кабельных линий, которые отвечают требованиям стандартов TIA и EIA. Любое приложение, данные которого можно передавать через Интернет, а именно речь, данные и видео, может использовать АОЛС.

АОЛС предлагаются в двух модификациях, в каждой из которых окно передачи имеет разный диапазон длин волн: одно окно работает в диапазоне 780-850 нм, а другое использует длины волн 1520—1600 нм. АОЛС с длиной волны 780-850 нм надежны, экономически целесообразны и пригодны для большинства приложений, в том числе для сетей 1 Гб/с Ethernet. Системы атмосферной оптической линии связи с длиной волны 1520—1600 нм подходят для передачи данных с более высокой мощностью и на большие расстояния. Однако АОЛС работающие на

длинах волн 1520—1600 нм могут стоять в несколько раз больше, чем системы с длинами волн от 780 до 850 нм.

Список литературы:

1. Жилкина Н. , Эквилибристика на красной волне, Журнал сетевых решений/ LAN, №07-08, 2003
2. Медвед Д.Б. Влияние погодных условий на беспроводную оптическую связь. Вестник связи, 2011, № 4, с. 154-157.
3. “Лазерная связь на 115200 Бит/с”, <http://www.an500.narod.ru/>
4. Зуев В.Е. Распространение видимых и инфракрасных волн в атмосфере.- М.: Советское радио, 1970.
5. Клоков А., Беспроводная оптическая связь. Мифы и реальность., Технологии и средства Связи, фев. 2009

УДК681.3.068

Лежнина М.А., Соловьев И.С.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 «е» класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Куклина А.В.** ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ПОДАЧИ БЫТОВОГО ГАЗА В КВАРТИРУ

Бытовой газ подается в газовую плиту при ее включении. Если по какой-то причине горение газа прекратиться, газ все равно поступает в плиту. Из-за этого возможно скопление газа в квартире с вероятностью взрыва. Чтобы прекратить подачу газа в случае прекращения горения при включенной плите, предлагается макет устройства, состоящий из датчика огня КУ-026, Arduino и электромагнитного клапана. “КУ-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.

Когда зажигают газовую плиту, включается устройство контроля пламени. Если пламя потухло, а плита не выключена, то датчик пламени подает сигнал на плату Arduino, в которой согласно алгоритму анализируется ситуация и с Arduino подается команда на электромагнитный клапан, который перекрывает подачу газа. Звучит тревожная сигнализация и загорается сигнал тревоги. При выключении плиты система возвращается в первоначальное состояние

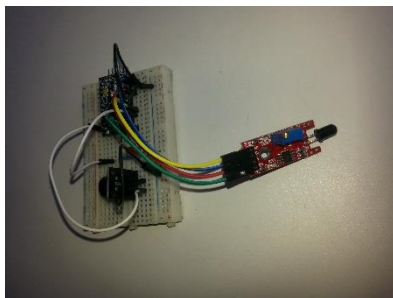


Рис.1. - Фотография макета устройства

Разработан и собран макет простого устройства автоматического выключения подачи газа в случае прекращения горения газа при включенной газовой плите, что предотвратит взрыв бытового газа. Устройство социально значимое, его необходимо устанавливать в квартирах одиноких, больных, пожилых людей.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

Иванов Д.А., Суворов П.П.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Куклина А.В.** ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА СИГНАЛИЗАЦИИ О ПРЕПЯТСТВИ- ЯХ НА ARDUINO И УЛЬТРАЗВУКОВОМ МОДУЛЕ HC-SR04

Робототехника-развивающаяся область науки и техники. Цель работы-разработать простое, дешевое устройство определения препятствий при движении.

В природе дельфины, летучие мыши используют издаваемый ими ультразвук для определения расстояния до различных объектов.

Используя ультразвуковой модуль HC-SR04 и плату Arduino мы собрали устройство определения расстояния до предметов с индикацией на монитор компьютера, а затем доработали это устройство в автономное устройство определения расстояния до препятствия с выводом звуковой и цветовой информации.

Ультразвуковой сигнал, излучается модулем HC-SR04 и принимается до 8 метров от крупного препятствия (стены). Это мы установили практически. Рассчитываем расстояние до препятствия по времени приятия отраженного сигнала. Для наглядной демонстрации мы настроили устройство таким образом, что при расстоянии до препятствия меньше 30 см загорается первый зеленый светодиод и раздается звуковой сигнал тона 250. При уменьшении расстояния меньше 25 см, включается второй зеленый светодиод и тон звука становится выше 260.

При уменьшении расстояния, через каждые 5 см загораются дополнительно первый желтый светодиод, затем второй желтый, далее дополнительно загораются– первый и второй красные светодиоды. Тон (частота звукового сигнала) возрастает: 270, 280, 290, 300.

Можно дополнительно выводить информацию о расстоянии на монитор LCD1602, мы это делали, но отказались от такой индикации с целью максимального удешевления устройства. Условное изображение устройства и фотография приведены ниже.

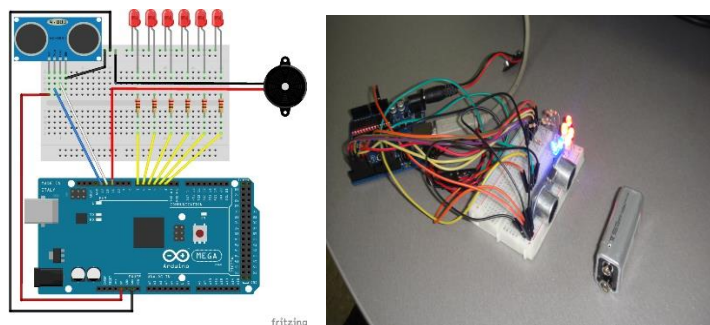


Рис.1. –Фотография устройства

В дальнейшем планируем собрать устройство определения препятствий с использованием других УЗД, которые могут использоваться на улице с радиусом действия 10 метров и более.

Выводы:

Разработали и собрали макет простого, настраиваемого на различные расстояния (от 0 см до 500см), дешевого устройства сигнализации о препятствиях. Такие устройства могут найти применение в движущейся строительной технике (подъемных кранах, бульдозерах, экскаваторах) и других подъемно-транспортных механизмах (электрокарах и др.)

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

Тимурғалиева И.И.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», гр. КС-41, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ст. преподаватель **Курасов П.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДОСТУПА АВТОМОБИЛЕЙ НА ПАРКОВКУ ПРЕДПРИЯТИЯ

Увеличение количества автомобилей в нашем мире ведет к проблеме организации парковочных мест для их стоянки. Территории около проходных крупных предприятий предназначенные для парковки машин сотрудников зачастую используют местные жители, тем самым уменьшая количество свободных мест. Решением данной задачи может быть организация автоматической системы контроля доступа автомобилей.

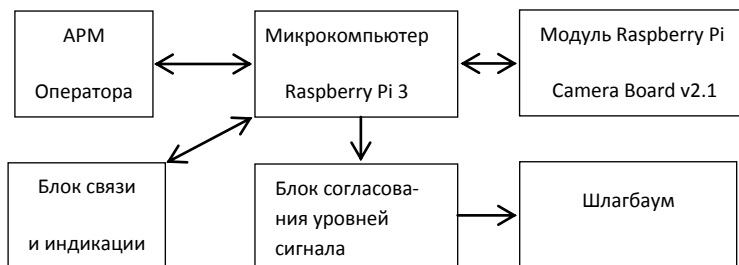


Рис. 1. Структурная схема автоматической системы доступа автомобилей на парковку

При подъезде автомобиля к шлагбауму, камера фотографирует его номер, и система автоматически его распознав проверяет есть ли он в базе данных доверенных номеров. При положительном решении шлагбаум открывается. При возможных проблемах водитель может связаться с оператором охраны при помощи блока индикации и связи.

Основой системы является микрокомпьютер RaspberryPi 3, который обладает достаточным быстродействием при задаче распознавания номерных знаков автомобилей и низкой ценой. Для подключения модуля камеры используется специальный видеовход CSI (CameraSerialInterface), что значительно снижает нагрузку на центральный процессор по сравнению с подключением камер по USB. Камера оснащена восьмимегапиксельным сенсором Sony IMX219 Exmor, что позволяет захватывать, записывать и транслировать видео в форматах 1080p, 720p и VGA. Для фотографий максимальное разрешение кадров составляет 3280×2464 пикселей.

Для обработки изображения будем использовать язык программирования Python и библиотеку анализа OpenCV.

После идентификации номера система обращается к базе данных с доверенными номерами, расположенной на АРМ оператора при помощи локальной сети. При положительном ответе подается сигнал на открытие шлагбаума. АРМ оператора позволит контролировать работу системы, вести учет свободных мест на парковке и в ручном режиме открывать шлагбаум в непредвиденной ситуации.

Список литературы:

1. А.Г. Зотин, А.В. Саяпин Учебная распределенная система управления мобильной колесной платформой с использованием видео- и сенсорной информации // Программные продукты и системы. 2016. №1 (113). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/uchebnaya-raspredele..> (дата обращения: 15.02.2018).
2. П.В. Прохоров Обоснование структуры программного обеспечения «умной» камеры видеонаблюдения // МСМ. 2015. №3 (35). С.81-90

Томилов Н. А.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научные руководители:

учитель физики **Токарева Н.С.**, ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,
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, эллипсометрический 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 621.391:519.72

Турецких С.О.

Мегатех, 10-3 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

к.пед.н., доцент **Вишнякова И.Б.**, ГБОУ Республики Марий Эл

Лицей "Мегатех",

старший преподаватель **Шомин Е.И.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ СИГНАЛОВ С ФМ-4

Несмотря на широкую известность и интенсивное применение в системах передачи информации сигналов с фазовой модуляцией исследование их свойств до сих пор остаётся актуальным. В первую очередь это относится к оценке параметров помехоустойчивости канальных или линейных сигналов и канала или системы в целом.

При проведении данного исследования, во-первых, с учётом четырёх амплитудно-фазовых состояний в сигнале ФМ-4, использована модель многомерного канала с 4 входами, 4 выходами и 16 переходами, из которых только 4 являются достоверными. Реализована такая модель в среде MathCAD, но для получения статистически достоверных оценок вероятностей переходов требуется гораздо больший объём контрольных информационных посылок. Для получения окончательных оценок при каждом значении отношения сигнал-шум проведено по 10 испытаний с использованием информационных посылок, состоящих из 1024 символов. Такого объёма достаточно для оценки и математических ожиданий, и доверительных интервалов вероятностей переходов между амплитудно-фазовыми состояниями.

Наибольший интерес представляют зависимости для вероятностей достоверных переходов. Оказалось, что для гарантированной достоверной передачи информации с использованием сигнал ФМ-4 с равномерной СКК, показанной на рис. 1. Как видно из рис. 2, достаточно отношения сигнал-шум 10 дБ. Полученные результаты показались спорными, но повторное моделирование и дополнительный теоретический анализ подтвердили правильность выводов.

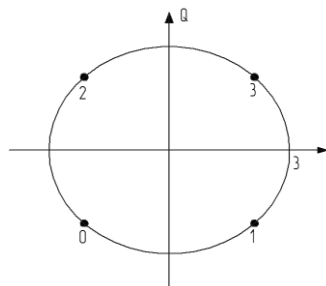


Рис. 1. Векторная диаграмма сигнала ФМ-4

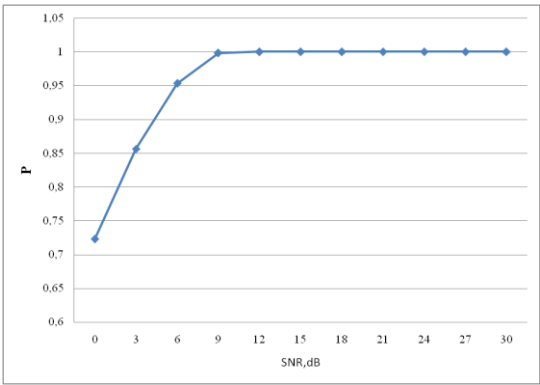


Рис. 2. Зависимости достоверности приёма от отношения сигнал-шум

Полученные в конечном итоге обобщённые матрицы вероятностей объединённых переходов в сочетании с матрицами идентификаторов типов переходов и матрицами расстояний по Хэммингу между двоичными кодовыми комбинациями, закреплёнными за соответствующими фазовыми состояниями в СКК, позволяют при необходимости также оценить вероятности одиночных и малой кратности пакетных ошибок.

Жиров Н.Н., Чучалин А.П.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Седых Н.С.**, ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСВЕЩЕННОСТИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Рабочее место школьника должно быть освещено не ниже норматива. Рабочие места, расположенные вдали от окон, иногда требуют дополнительного освещения. Для этого можно использовать индивидуальное освещение. Это даст экономию по затратам на электроэнергию, так как не понадобится включать освещение для всего класса. Используя модуль «KY-018», плату Arduino и LCD монитор собрали необходимое устройство. Модуль «KY-018», содержит фоторезистор (датчик освещенности), который может применяться для измерения интенсивности света или определения его наличия/отсутствия. При отсутствии света сопротивление фоторезистора большое и доходит до 1 МОм, а при его освещении падает до нескольких Ом.

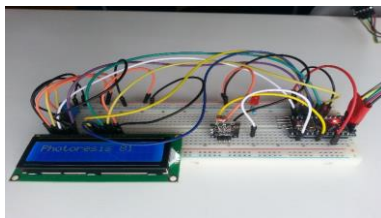


Рис.1. Фотография устройства

Устройство может через реле автоматически включать дополнительные источники освещения.

Разработан и собран макет простого, дешевого устройства определения освещенности с возможностью автоматического включения дополнительного освещения.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК681.3.068

Хуснуллина А.Р., Шустова А.О.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 «е» класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Куклина А.В.** ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,

к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАМПАМИ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННОЙ ПОДВИЖНОСТЬЮ

Людам с ограниченной подвижностью трудно выполнять простейшие действия, доступные здоровым людям, например, включать и выключать освещение. Продаются специальные приборы дистанционного управления освещением, например, ВМ8049М стоимостью 1140 рублей, к которому дополнительно нужно купить ИК пульт.

Изучая робототехнику, мы решили разработать макет не дорогого устройства управления электрическим освещением используя уже имеющийся сотовый телефон с Bluetooth. Это устройство позволяет при помощи телефона с любого места включать и выключать освещение в комнате или наружное освещение. Вначале собрали схему, состоящую из Arduino Nano и модуля HC-06 Bluetooth, изображенную ниже.

Загрузили скетч, скачали в телефон программу Arduino Bluetooth Terminal и проверили собранное устройство включая светодиод на плате Arduino.

Добавили в схему реле, включением которого управляем включением и выключением лампы освещения (вместо светодиода).

Легко можно добавить управление еще тринадцатью различными устройствами, так как плата Arduino Nano содержит 14 цифровых выходов (ВМ8049М имеет только три канала),.

Себестоимость устройства около 300 рублей.

Выводы:

Разработали и собрали макет простого, дешевого устройства дистанционного управления включения и выключения освещения, с возможностью наращивания управления дополнительными устройствами. Это устройство социально значимое, так как облегчит жизнь людей с ограниченной подвижностью.

Список литературы:

1.Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 528.921

Мухаметханов Э.Т., Яровиков И.А.

Лицей «МЕГАТЕХ», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл

Научные руководители:

К.п.н., доцент, директор лицея «Мегатех»

Вишнякова Ирина Борисовна,

К.т.н., доцент кафедры радиотехники и связи ПГТУ

Зуев Алексей Валерьевич

СОЗДАНИЕ ВЕКТОРНЫХ КАРТ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ GPSMAPEDIT

Как только навигаторы GPS стали доступны для простых людей, а не только для избранных, сразу возник вопрос о программах для работы с данными, получаемыми и вычисляемыми этими устройствами. Это было обусловлено тем, что большинство из имеющихся на рынке навигаторов имело разъем для связи с компьютером. Однако малая распространенность и, как следствие, небольшой рынок сбыта, заставлял заниматься

разработкой этих программ только производителей данного вида устройств и немногих энтузиастов. В настоящее время мы можем наблюдать буквально взрыв интереса к возможностям системы GPS. Уровень технологий предлагает всё более заманчивые устройства. Одним из таких устройств является Карманный Персональный Компьютер (КПК) с возможностью приёма данных со спутников GPS. Это даёт возможность владельцу КПК всегда иметь при себе не имеющее аналогов универсальное устройство с богатейшим набором функций. Вместе с активизацией рынка КПК с приёмником GPS и навигаторов, наблюдается активное развитие самых различных программ для них. Некоторые из них сделаны на скорую руку и рассчитаны на личные нужды или на непритязательных пользователей. Другие наоборот, стремятся завоевать существующий и потенциальный рынок путём развития возможностей, вкладывания средств в поддержку новых технологий использования системы GPS и ведя исследования рынка с целью удовлетворить все пожелания конечного пользователя.

В ходе работы требовалось провести обзор существующих на рынке мобильных программ для навигации.

Основные моменты при выборе программы для навигации:

1. Стоимость программы и её соответствие операционной системе.
2. Возможность получать данные от различных приёмников сигналов GPS.
3. Возможность загружать карты местности.
4. Возможность выбора языка интерфейса.
5. Количество вычисляемых показателей
6. Удобство сохранения и работы с маршрутными данными.
7. Прокладка маршрутов

Нельзя не сказать, что за рубежом существует большое количество подобных программ. Приведем примеры некоторых программ: OziExplorer CE (30\$+85\$ за программу привязки карт), PocketGPS (120\$), PalmGIS (70\$), Ариадна (120\$), Na Sa (150\$), GISRussa (49\$). Также примерами могут быть PocketStreets или TomTom-navigator. Однако их применение в России невозможно, в виду полного отсутствия карт РФ[1].

Одним из наиболее популярных редакторов векторных карт в том числе для территории РФ является GPSMapEdit. Это ПО разработано россиянином Константином Галичским. Автору данной программы пришлось разработать особый язык описания объектов на карте, который называется «польский формат». Стоимость программы составляет 990 рублей для жителей России, что достаточно немного для программы такого уровня, к тому же при отсутствии достойных конкурентов.

Программа GPSMapEdit содержит все необходимые инструменты и позволяет создавать карты практически любой сложности. В сущности, состав, количество и расположение объектов на карте определяет только тот, кто создаёт карту. Основными объектами карты являются полигоны, линии и точки.

Полигоны - это замкнутые площадные объекты, используемые для отображения таких типов объектов, как моря, озёра, леса, болота и пр. Линии - это незамкнутые линии произвольной геометрии, ими отображаются дороги, ручьи, тропы, просеки и пр. Точки - соответственно точечные объекты для отображения маяков, заправок, бродов, глубин и пр.

Так же стоит отметить простоту настройки карты и лёгкость работы с инструментами. Любая компиляция должна происходить из каких-либо исходных данных.

Список литературы:

1. Создание и редактирование векторных карт. Режим доступа: <http://yug-gps.narod.ru/docs/003x/st031.htm> – Дата обращения: 08.02.2018

УДК 621.37

Писарев Д.Р., Денисов В. С., Костин Н. К.

ГБОУ лицей «Мегатех»,

Научные руководители:

Евдокимов Алексей Олегович, канд. тех. наук, доцент ФГБОУ «ПГТУ»,
Петухова Надежда Геннадьевна, зам. директора ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех»
Республика Марий Эл

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА СРЕДИ МНОЖЕСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ ПО 4 ТОЧКАМ ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ

Сотовой связью в России ежедневно пользуются около 120 млн. человек. Причем, каждый абонент изо дня в день бывает в одних и тех же местах примерно в одно и то же время — дом, работа, спортзал, магазин, дом. Ежедневный маршрут достаточно стабилен и в то же время уникален. Приведенное в [1] исследование продемонстрировало, что степень его уникальности очень высока, т.к. 94% населения практически никогда не покидают территорию радиусом около 100 км.

Таким образом, получив несколько характерных для человека пространственно-временных точек, можно идентифицировать абонента мобильной по записям, не содержащих никакой персональной информации. При этом даже не требуется высокая точность, в частности, место в пространстве может быть определено по базовой станции мобильной связи, а время зафиксировано с точностью до часа.

Целью представленной работы является модификация предложенного в [1] алгоритма идентификации абонента в сети сотовой связи на основе использования методов контурного анализа. Такой подход позволит повысить точность идентификации абонентов даже при изменении типичных маршрутов (пространственно-временных треков). Таким образом предложенный метод хорошо масштабируется как для огромного количества абонентов, так и для больших территорий.

Разработанный алгоритм можно использовать для разработки приложений, поддерживающих геолокацию, а также для трансляции контекстной рекламы абоненту с учетом его местоположения и удаленности от заданных точек объектов интереса (POI), а также поиску украденных мобильных телефонов и выявлению преступников.

Список литературы:

1. Yves-Alexandre de Montjoye Unique in the Crowd: The privacy bounds of human mobility / Yves-Alexandre de Montjoye, César A. Hidalgo // SCIENTIFIC REPORTS, №3, pp. 1376.
2. Евдокимов, А.О. Амплитудно-фазовая модель изображений группового точечного объекта / Обработка информации: Методы и системы, - Москва. Горячая линия – Телеком. 2003. С. 222-228.

5. ИНФОРМАТИКА, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004.056.55

Беляев М.А.

ВК ПГТУ Политехник, КС-31, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

Преподаватель кафедры ПиП ЭВС **Левчук С.К.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В последние десятилетия мы видим быстрый рост и развитие технических устройств. Это в первую очередь касается компьютеров. Вместе с их развитием совершенствуются и автотренажеры, которые в последнее время получили широкое распространение.

Тренажеры вождения позволяют учащимся в короткие сроки приобрести навыки вождения. С помощью них водитель учится правильной посадке в автомобиле, знакомится с расположением органов управления и учится ими правильно пользоваться. Тренажеры вождения помогают отработать такие первостепенные приемы, как руление, переключение передач, торможение. Ориентирование на виртуальных догах, которое вам поможет освоить автосимулятор, позволит вам увереннее себя чувствовать и на настоящих дорогах.

Занятия на тренажерах вождения содействуют выработке профессиональных навыков у обучающихся. Психомоторика, глазомер, внимательность, эмоциональная устойчивость и другие психофизиологические особенности развиваются быстрее при использовании автотренажеров. В результате работы на автосимуляторе вырабатываются навыки безопасного и уверенного вождения. К сожалению, автосимуляторы на данном этапе не обладают достаточной реалистичностью. Одним из путей решения данной проблемы является использование технологии виртуальной реальности

Система виртуальной реальности – это комплекс технических средств, погружающих человека в виртуальную 3D-сцену, модель, кото-

рой создается с помощью компьютера.

VR-технологии по сравнению с традиционными формами обучения оказывают более сильное мотивирующее воздействие. VR позволяет исследовать такую реальность, которая в иных условиях - в силу ее несопоставимости во времени, пространстве, масштабе и т.п. или по причине безопасности - не может быть исследована. Использование технологий VR на ранних этапах обучения может способствовать одновременно увеличению объема и качества усвоения текущего материала, а также подготовке базы для дальнейшего развития обучающегося.

Сильные стороны использования VR-технологий в образовании: мотивация, контроль, взаимодействие, практичность, интерактивность, пространственная ориентация, мультисенсорная активность.

Разрабатываемая система позволяет улучшить качество обучения, увеличить реалистичность и ускорить время освоения принципов вождения. Структурная схема АПК представлена на рисунке 1.

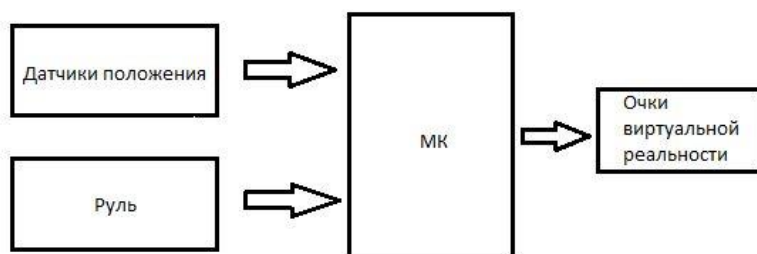


Рис. 1.- Структурная схема комплекса

УДК 004.2

Втюрин И.А.

МБОУ «СОШ № 7 г. Йошкар-Олы», 8а класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

учитель информатики **Чепайкин Н. В.** «СОШ № 7 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМНОГО БЛОКА И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ

В наш компьютерный век очень важно понять и уметь обращаться с

техники. Для этого нужно знать внутреннее строение компьютера. Что внутри этой электронной машины. Эффективно ли используется потребляемая мощность.

Цель данного исследования: изучить внутреннее строение системного блока, определить какие устройства можно подсоединять к блоку питания и USB.

Задачи:

1. изучить источники;
2. уметь собирать и разбирать системный блок;
3. научиться подсоединять устройства к блоку питания, USB.

Ход работы:

В курсе 8 класса на уроках информатики мы проходили устройство компьютера. Эта тема нас заинтересовала. Мы начали более подробно изучать строение системного блока и подключение периферийных устройств. В ходе исследования мы научились: собирать и разбирать компьютер; подключать устройства к системному блоку; разобрался, как можно подключить к материнской плате процессор, жесткий диск, дисковод, систему охлаждения, блок питания. Так же мы обнаружили, что блок питания распределяет электричество по компьютерной системе с разным вольтажом. Определили, что использование блока питания может быть более эффективным, если подключить к нему простые устройства. Такие как освещение или кулер.

В процессе работы мы обнаружили, что не все кабели питания используются. Несколько проводов для жесткого диска были свободны. Мы решили, что нужно найти устройства, которые можно подсоединить к ним. Первым делом мы измерили мультиметром напряжение и силу тока. Оказалось, что жесткие диски в компьютере питают ток в 12 вольт. Далее мы выяснили, что с таким напряжением работает светодиодная лента. Мы решили сконструировать простейшую систему подсветки клавиатуры и рабочего пространства компьютера. Через разъем MOLEX, который предназначен для старых жестких дисков IDE, мы подключили светодиодную ленту. Прикрепили ее к верхней полке над клавиатурой. Для удобства соединения произвели через ключ (выключатель для торшера), чтобы можно было включать и выключать подсветку вне зависимости от работы компьютера.

В итоге мы получили удобное и простое устройство, сэкономили электроэнергию, используя питание от компьютера. Оставили свободной розетку, к которой можно подключить другие устройства. Теперь можно использовать компьютер более эффективно распределив его энергосистему.

Так же в процессе исследования мы создали учебно-наглядный материал в виде стенда из разобранного системного блока. На нем мы закрепили основные устройства компьютера: процессор, жесткий диск, дисковод, систему охлаждения, блок питания. К каждому из устройств мы добавили небольшое описание и предназначение. Такой стенд пригодится на уроках устройства компьютера в 8-х классах.

УДК 004.946

Гаптулхаков Р.Р., Дружинин Е.А.

Лицей «Мегатех», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола,

Научные руководители:

К.п.н., доцент, **Вишнякова И.Б.**, директор лицея «Мегатех»

К.т.н., профессор кафедры ИиСП **Морозов М. Н.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Ещё несколько лет назад многие люди не знали о понятии виртуальная реальность. Но на сегодняшний день люди активно используют и развивают эту сферу. В этой работе мы рассмотрим использование виртуальной реальности в тренажёрах. Не так давно для тренажёров использовали обычные мониторы и манипуляторы. Недостатком данных тренажёров было не полное погружение в процесс.

Виртуальная реальность (ВР) - модельная трехмерная окружающая среда, создаваемая компьютерными средствами и реалистично реагирующая на взаимодействие с пользователями. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие.

Цель данной работы заключается в том, чтобы показать принцип работы тренажёров на основе виртуальной реальности на практике. Решение данной задачи предполагает изучение основных свойств виртуальной реальности, принципов построения тренажеров виртуальной реальности и областей применения тренажеров. В данной работе рассмотрены такие области применения, как военные тренажеры, профессиональные тренажеры, автотренажеры и медицинские тренажеры

Технической основой ВР служат технологии компьютерного моделирования и компьютерной имитации, которые в сочетании с ускоренной трехмерной визуализацией позволяют реалистично отображать на экране движение. В минимум аппаратных средств, требующихся для взаимодействия с

ВР-моделью, входят указывающие устройства типа мыши или джойстика, устройства 3D-ввода, например, мышь с пространственно-управляемым курсором или «цифровые перчатки», которые обеспечивают тактильную обратную связь с пользователем. Виртуальные шлемы с дисплеями, в частности шлемы со стереоскопическими очками.

В некоторых моделях систем виртуальной реальности пользователи имеют возможность восприятия изменяющейся перспективы и видят объекты с разных точек наблюдения, как если бы они сами находились и перемещались внутри модели. Если пользователь располагает более развитыми (погруженными) устройствами ввода, например, такими, как цифровые перчатки и виртуальные шлемы, то модель может даже надлежащим образом реагировать на такие действия пользователя, как поворот головы или движение глаз.

Системы виртуальной реальности уже в настоящее время широко применяются во многих сферах жизни. Наиболее интересной сферой применения является создание тренажеров с виртуальной реальностью.

Целью и задачей данного обзора является рассказ о тренажерах с виртуальной реальностью, определение выполняемых ими задач и изучение некоторых видов тренажеров, наиболее часто используемых в настоящее время.

Список литературы:

1. Реферат на похожую тему “Тренажеры с виртуальной реальностью”
[<https://studfiles.net/preview/1672879/page:12/>]
2. Википедия. Виртуальная реальность
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность]

УДК 530.007

Громова Е.В., Пекпулатова К.В.

Научный руководитель:

д-р т.н., проф. **Сидоркина И.Г.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10.3 класс, г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ СОЗДАНИЯ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА

Что такое квантовый компьютер в чем заключается проблема его создания?

Цель исследования - теоретически обосновать теорию создания,

практического использования и эффективности технологии квантового компьютера.

Объектом исследования является процесс создания и эффективности использования квантовых компьютеров.

Предмет исследования – особенности создания, практического использования квантового компьютера.

Для реализации поставленной цели исследования поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать научную литературу по данной проблеме
2. Изучить особенности создания, эффективности использования квантовых компьютеров;
3. Выявить физические основы функционирования квантовых компьютеров
4. Определить область использования квантовых компьютеров.

Ячейка памяти обычного компьютера хранит один бит информации: либо 0 (конденсатор разряжен), 1 (конденсатор заряжен). Для того, чтобы закодировать одно из 18 квинтиллионов (2^{64}) целых чисел требуется 64 таких ячейки.

Проблема первая – неустойчивость суперпозиций из-за их квантовой природы. Как только на них начинаешь смотреть, они начинают взаимодействовать с другими объектами и мгновенно разрушаются, поэтому квантовая система крайне уязвима. По этой причине, физическая реализация квантового компьютера будет лишь приближенной. Для правильной работы квантового компьютера необходимо обеспечить измерение конечного квантового состояния системы.

Пример трудоемкой задачи: разложение больших чисел на простые множители. Дело в том, что обычные компьютеры умеют довольно быстро перемножать числа, пусть даже и очень большие. Однако с обратной задачей: разложением большого числа, получившегося в результате перемножения двух простых чисел, на исходные множители, обычные компьютеры справляются очень плохо.

Квантовый бит – ячейка памяти квантового компьютера. Кубит может одновременно находиться в двух состояниях: с некоторой вероятностью 0, с некоторой вероятностью 1. Таким образом, 64 кубита могут закодировать каждое из 18 квинтиллионов чисел в интервале от 0 до $2^{64} - 1$. В этом и заключается параллельность квантовых вычислений с кубитами. Все случается сразу — теперь не нужно перебирать все возможные варианты.

Второе препятствие - создание квантового компьютера затруднено, потому как систему, состоящую из множества кубитов с физической

точки зрения очень сложно создать. Нужно выбрать необходимые материалы, физический принцип, систему управления, которая реализует необходимые операторы, систему измерения. Множество проблем имеют причиной "температурные" шумы. Любое случайное воздействие способно привести к потере данных, хранящихся в памяти кубита. Для этого требуется создание аппаратуры, в которой поддерживается температура близкая к абсолютному нулю — минус 273 градуса по Цельсию.

Современные технологии пока не позволяют создать квантовый компьютер, пригодный для практического применения. Учёные пробуют различные носители квантовой информации, такие как поляризация фотонов, сверхпроводящие кольца, спиновые состояния электронов.

Таким образом, квантовый компьютер должен удовлетворять следующим условиям:

1. Физическая система, представляющая полномасштабный квантовый компьютер должна состоять заведомо известного большого числа частиц (как минимум не менее, чем 10^3 частиц).
2. Должна быть возможность привести систему в точно известное начальное состояние.
3. Следует соблюдать идеальная изоляция физической системы от внешнего воздействия, в частности должна поддерживаться температура, стремящаяся к абсолютному нулю.
4. Необходимо обеспечить надежное измерение состояния квантовой системы на выходе.

УДК 004.4

Егошин А.В.

Лицей №11, 10-1 группа, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Багаутдинова Д. И.** Лицей №11, г. Йошкар-Ола,

ИТ-консультант **Сосоров О. С.**, ИП «Сосоров»,

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ПО НА ПРИМЕРЕ “EXILE. THE LABYRINTH”

Цель работы: Разработка компьютерной игры “Exile. The Labyrinth” (в переводе на русский язык “Изгнанник. Лабиринт”) без использования физического движка с использованием современных методов и технологий разработки.

Жанр игры: Головоломка / Бродилка.

Язык программирования: Java (jdk 1.8.0_152)

Среда разработки: IDE Eclipse 4.7.0 (Oxygen)

Система контроля версий: Tortoise HG 4.3.1

Платформа: PC (есть возможность легкого портирования на другие платформы)

Актуальность: Трудно представить современный мир без компьютеров и ПО. Для нас стали привычными различные гаджеты, а также миллионы различных приложений для них. Однако большинство людей не понимают, насколько сложна и трудоемка разработка программного обеспечения. На сегодняшний день IT-индустрия - самая быстроразвивающаяся и перспективная отрасль экономики. Однако широкая сфера использования и разнообразие задач требуют создания большего числа продуктов с более высоким качеством и больших по объему, при этом за минимальное время и с минимальными расходами.

В ходе изучения научного материала, общения со специалистами в сфере разработки программного обеспечения, посещения форумов обмена опытом программистов, а также прохождения нескольких курсов в различных областях был собран обширный теоретический материал.

Параллельно с этим велась разработка компьютерной игры “Exile. The Labyrinth”, что позволило помимо изучения теоретического материала и приобретения практического опыта ощутить в сравнении преимущества использования современных методов и принципов разработки.

При создании игры использованы паттерны проектирования для создания более гибкой и логически цельной архитектуры проекта, метод рефакторинга для улучшения качества кода, подход ООП для расширяемости и универсальности архитектуры приложения. При наименовании переменных, функций и классов использованы верблужья нотация (camelCase), принятая среди разработчиков на языке Java, и здравый смысл для наибольшей информативности наименований. Особое внимание уделено принципам ООП для соблюдения принципа: “Один раз написано, много раз использовано”. При изучении теоретического материала затронуты темы: наследование, инкапсуляция, полиморфизм, рефлексия, сериализация, декомпозиция, документирование, анализ кода.

Дополнительно разработан редактор игрового поля “Exile. Map editor” (в переводе на русский язык “Изгнанник. Редактор карт”). Данное приложение позволяет гейм-дизайнеру легко и быстро создать игровое поле. Редактор выводит матрицу, состоящую из чисел, в текстовый файл для использования в игре. Приложение поддерживает загрузку ранее созданных вариантов игрового поля для редактирования.

В ходе разработки “Exile. The Labyrinth” получен ряд выводов, ос-

новые из которых представлены здесь:

1. Использование современных методов и принципов разработки позволяет существенно сократить время, а также материальные расходы на создание приложений.

2. Необходимо стремиться перенимать опыт разработчиков, не изобретать что-то свое за место проверенного временем решения.

3. Соблюдение цикла разработки ПО позволяет предотвращать возникновения части ошибок еще до начала непосредственно написания кода, а также уменьшает время, требуемое на создание приложения, повышает качество продукта.

Список литературы:

1. Шилдт, Герберт. Java 8. Полное руководство [Текст], 9-е изд. : Пер. с англ. - М. :ООО"И.Д.Вильямс", 2015. - 1376 с. : ил. - Парал. тит. англ. - 1000 экз. - ISBN 978-5-8459-1918-2 (рус.)

2. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. П75 Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб: Питер, 2001. — 368 с.: ил. (Серия «Библиотека программиста») - ISBN 5-272-00355-1

УДК 004.9

Иванов Р.А., Петров Д.А.

Лицей “Мегатех”, 10-2 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Ипатов Ю.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ПОСТРОЕНИЕ СМАРТ-КОНТРАКТОВ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙНА

Цель работы—реализация программного решения для создания платёжной системы на основе смарт-контракта в сети блокчейна Ethereum.

Смарт-контракты представляют собой компьютерные алгоритмы, предназначенные для заключения и поддержания коммерческих контрактов в технологии блокчейн[1,2]. Детальная схема функционирования смарт-контрактов приведена на рис.1.

Как это работает:

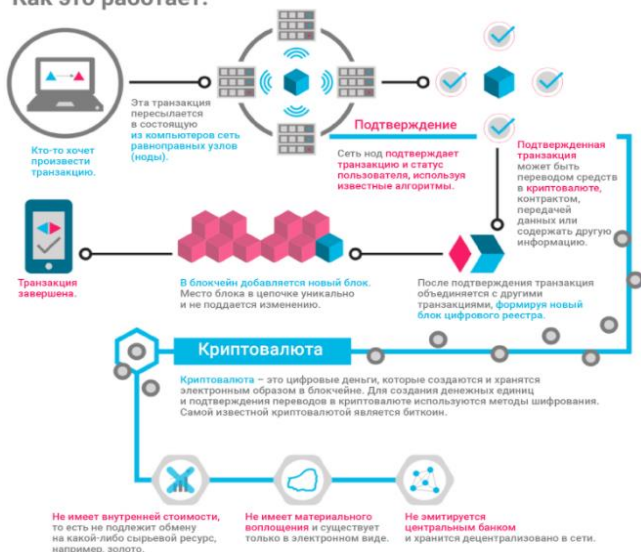


Рис. 1. Схема работы смарт-контракта

Перспективность изучения и развития смарт-контрактов прежде всего заключается в том, что данная технология позволяет упростить и автоматизировать многие юридические, финансовые и другие, подобные им, аспекты сегодняшних реалий нашего времени[3].

Учитывая то, что технология смарт контрактов была разработана довольно недавно, следует также отметить новизну и актуальность любых исследований и разработок на данную тематику.

Основной задачей исследования является построение эффективной системы заключения соглашений для оплаты различных товаров и услуг, используя для этого технологию смарт-контрактов.

На основе экспериментального способа исследования, мы выполнили построение платёжной системы на основе смарт-контракта. Данная система позволяет пользователям заключать соглашения и перемещать свои финансовые средства внутри сети Ethereum.

Из проведённых исследований можно сделать вывод о том, что данная технология намного упрощает заключение коммерческих и юридических соглашений, облегчает управление финансовыми средствами и активами.

На основе полученных нами разработок имеется возможность создания программного обеспечения, которое имеет практическое применение. Основным применением нашей разработки может являться использование её при заключении соглашений между оптовым поставщиком товаров и множеством торговых точек, которые реализуют данный товар. Применение наших разработок в описанной выше сфере деятельности, целесообразно в плане того, что смарт-контракты позволяют совершать наиболее быстрые и безопасные сделки, по сравнению с обычными, заключёнными на бумаге, договорами.

Список литературы:

1. Равал С. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. СПб.: Питер, 2017. 240 с. : ил.
2. Blockchain [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habrahabr.ru/post/335994/>
3. Свон М., Блокчейн. Схема новой экономики. «Олимп - Бизнес», 2015. 142с.

УДК 004.382.7

Иванова Е.А.

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 10 В класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:

Родионова И.В., учитель математики, информатики

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

ВЫБОР ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО НОУТБУКА ДЛЯ РАБОТЫ

В современном мире человек знакомится с электронными техническими устройствами довольно рано. С детства мы видим различные экраны телефонов, телевизоров, компьютеров, но воспринимаем их только как средства развлечения. В старших классах школы возникает необходимость оформить какие-то документы, найти информацию, которой нет на бумажном носителе, и перед нами встает вопрос – какое устройство нам для этого выбрать.

Электронным прибором, предназначенным для обработки, хранения и передачи информации, является компьютер. Разнообразие компьютеров в настоящее время велико. Модели отличаются друг от друга спосо-

бом кодирования информации, наборами возможных действий по обработке данных, объемом запоминаемых данных, скоростью их обработки и многими другими характеристиками. Большинство современных молодых людей при выборе предпочтение отдают персональному компьютеру. По типоразмеру они бывают настольные, портативные и карманные [1]. В связи с тем, что в перспективе школьник может потупить в университет, находящийся в другом городе, чаще всего выбирается портативный персональный компьютер. Существует два варианта его исполнения: ноутбук и планшет. Более функциональным устройством является ноутбук – полностью автономная вычислительная система, имеющая полный набор устройств ввода-вывода и питающаяся от встроенной аккумуляторной батареи [2].

Объектом исследования являются ноутбуки.

Предметом исследования являются характеристики ноутбуков.

Цель исследования: определение характеристик, на которые следует обратить внимание при выборе ноутбука для работы.

Задачи исследования: изучить разнообразие ноутбуков, определить их характеристики, выявить наиболее важные характеристики, на которые стоит обратить внимание при выборе.

На современном рынке ноутбуков можно встретить такие его разновидности, как ультрабуки, нетбуки, полнофункциональные ноутбуки, хромбуки и макбуки [3]. Они отличаются друг от друга толщиной, размерами, операционной системой, разработчиками. Наиболее мощным устройством является полнофункциональный ноутбук. В результате проведенного исследования выявлены наиболее важные характеристики и их показатели, на которые следует обратить внимание при выборе полнофункционального ноутбука: производитель (лучше выбирать Asus); диагональ экрана (наиболее оптимальным является 15,6"); линейка процессора (лучше выбирать Intel Core i7); видеокарта (лучше выбирать GeForce GTX); корпус (лучше выбирать алюминий); размер оперативной памяти (лучше 6 или 8 Гб); количество ядер процессора и многие другие характеристики.

Список литературы:

1. Степанов А.Н. Информатика. Базовый курс. Учебник для вузов. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2010. 720 с.
2. Аверьянов Г.П., Дмитриева В.В. Современная информатика: учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2011. 436 с.
3. Ковалевский А.Ю. Ноутбук для начинающих. Мобильно, доступно, удобно. – М.: АСТ, 2008. 190 с.

Изикеев А.А.

Лицей «Мегатех», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

студент группы БИС-51 **Казаков Д.С.**,

к.т.н., доцент **Савинов А. Н.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРЕПИСКИ В МОБИЛЬНЫХ МЕССЕНДЖЕРАХ

В современном мире значительная часть деловой и личной переписки происходит в среде Интернет. Для этого используются ресурсы электронной почты, социальных сетей, систем быстрой передачи сообщений. В связи с этим актуальным становится вопрос доверия передаваемой информации перечисленным поставщикам услуг передачи сообщений. В данной статье рассматривается вопрос защиты информации при передаче с помощью мобильных мессенджеров.

Существует два способа прочесть чужую переписку. Первый способ - прямой контакт с телефоном. Защита передаваемых данных в этом случае полностью находится в руках владельца устройства. Второй способ - перехват сообщения по сети. Существует два метода вскрытия конфиденциальных данных, передаваемых по сети: можно перехватить их по пути к другому абоненту или просмотреть их на сервере приложения, через которое они отправляются. Реализовать первый метод в настоящее время становится всё сложнее, так как данные не передаются в открытом виде, а шифруются с помощью всё более и более сложных и совершенных криптографических алгоритмов. Однако на сегодняшний день возникает недоверие к хозяевам приложений передачи сообщений. Метод нарушения конфиденциальности переписки путём вскрытия её на сервере приложения легко реализуем, так как разработчики и администраторы мессенджеров могут иметь полный доступ к переписке пользователя, ключам и алгоритмам шифрования.

Современные популярные мобильные мессенджеры, например, Viber, Whatsapp, Telegram, Skype, имеют различные способы защиты переписок на конечном устройстве: «скрытые чаты», временные сообщения или же пароли. Для защиты данных передаваемых по сети используется методы криптографии и методы сквозного шифрования и передачи данных напрямую от устройства к устройству в обход сервера

приложения, так называемый метод end-to-end encryption.

End-to-end – это система, в рамках которой, зашифрованная информация передается от устройства к устройству напрямую, без посредников. Таким образом, зашифровка и расшифровка сообщений происходят без участия сервера. Суть технологии end-to-end encryption заключается в том, что сообщение находится в зашифрованном виде на всем пути следования от отправителя к получателю. Ключ, с помощью которого сообщение можно расшифровать, хранится только у адресата, поэтому владелец мессенджера не сможет передать его третьей стороне даже по требованию государственных органов. Однако нет гарантии того, что разработчики в приложении с закрытым исходным кодом не могут настроить тайное копирование ключей шифрования на свой сервер. Поэтому возникает необходимость в дополнительной защите, вне мессенджера, с помощью шифрующей программы, которая позволит защитить личную или деловую переписку от вскрытия в сети или на сервере мессенджера.

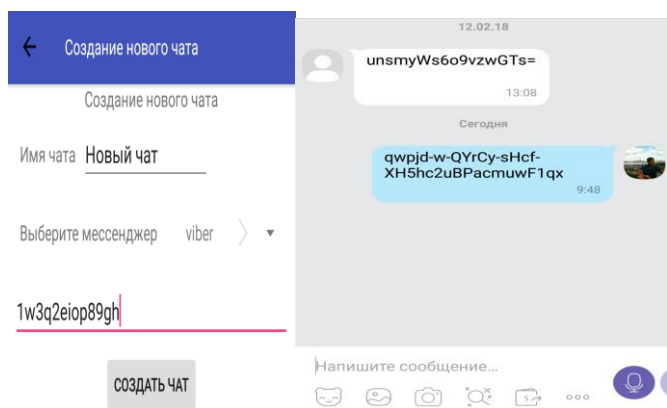


Рис. 1. – Интерфейс программы

Для решения поставленной задачи разработана программная система, которая позволяет шифровать и расшифровывать сообщения вне мессенджера. Она позволяет передавать зашифрованные сообщения через популярные мессенджеры путём удобной интеграции с ними. Для отправки сообщения новому получателю в разработанном приложении нужно создать чат, который содержит название, и придумать пароль для генерации ключа шифрования сообщений. Далее отправитель пишет сообщение и пересылает его через выбранный мессенджер. Для расшиф-

ровки принятого сообщения получателю необходимо копировать нужное сообщение в буфер обмена и открыть разработанное приложение. В нём необходимо создать новый чат, где нужно ввести пароль, полученный от отправителя сообщения по защищённому каналу. После этого переписка и доступ к чатам будет доступен из главного экрана приложения. Доступ в приложение осуществляется по паролю или отпечатку пальца.



Рис. 2. – интерфейс программы

В качестве алгоритма шифрования в нашей программе используется Блочный шифр «Кузнечик» (входит в стандарт ГОСТ Р 34.12-2015) — симметричный алгоритм блочного шифрования. Основу алгоритма составляет Substitution-Permutation network, или, по-русски, подстановочно-перестановочная сеть. Шифр на основе SP-сети получает на вход блок и ключ и совершает несколько чередующихся раундов, состоящих из стадий подстановки и стадий перестановки. В «Кузнечике» каждый раунд включает в себя линейное и нелинейное преобразование плюс операцию наложения так называемого итерационного ключа. Всего таких раундов девять и один последний неполный раунд, в котором выполняется только наложение последнего (десятого) итерационного ключа. Итерационные (или раундовые) ключи получают путем определенных преобразований на основе мастер-ключа, длина которого составляет 256 бит. Разработанное программное обеспечение при его внедрении и использовании позволит обезопасить личную и деловую переписку в популярных мобильных мессенджерах от угроз нарушения конфиденциальности.

Список литературы:

1. Ванг Й., Стрефф К., Раман С. Проблемы безопасности смартфонов // Открытые системы. 2013. № 01 [Электронный ресурс]. URL: <http://>

www.osp.nl/os/2013/01/13033981/ (дата обращения: 03.10.13)

2. Безмальный В. Новое время - новые угрозы // Windows IT Pro/RE: проф. изд., поев, вопросам работы с продуктами семейства Windows и технологиям компании Microsoft. 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.osp.ru/win2000/2012/08/13033288/> (дата обращения: 03.10.13).

УДК 004.056.55

Калинин Д.А., Мотов Р.А.

Лицей «Мегатех», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

студент группы БИС-51 **Казakov Д.С.,**

Студент ФИиВТ **Маркин К.А.,** ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА ПО НАКЛОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Главной задачей проекта является исследование как робот движется по наклонной поверхности.

В ходе исследования рассматриваются вопросы передвижения робота по наклонной поверхности(горка), с какой конструкцией преодоление горки легче.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований были собраны несколько роботов, на одном из которых были установлены шаговые двигатели, а на другом коллекторные. Так же на каждом роботе установлено балансировочное колесо.

Программа управления движением роботом написана в среде Arduino на Си - подобном языке.

Проводимые эксперименты можно разделить на три этапа. На первом этапе исследуется какой стороной робот лучше заезжает.

Второй этап заключается в нахождении минимальной скорости для преодоления горки.

На третьем этапе составляется таблица , в которой записаны все результаты исследования.

В результате проведённых экспериментов были сделаны следующие выводы:

Роботу требуется меньше усилий при заезде балансировочным колесом спереди.

Роботу с шаговым двигателем требуется меньшая мощность для поднятия на горку.

Лякишев Е.А.
ГБОУ РМЭ “Лицей Мегатех”, г Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Студент ФИиВТ **Подоплелов Д.С.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

НАХОЖДЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ КОЛЕСНОГО РОБОТА ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЯ “РОБОБОУЛИНГ”

Рассматривается задача нахождения оптимальной траектории движения колесного робота для соревнования “РобоБоулинг”, цель которого – сбить тремя установленными в определенном месте мячами три группы кегель.

В ходе исследования рассматриваются вопросы определения оптимальной скорости и максимального ускорения вращения шаговых двигателей колесного робота для достижения цели соревнования. Изучаются основы программирования в среде Arduino, а также методы управления шаговыми двигателями.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований была использована роботизированная колесная платформа (рис.1), передвигающаяся с помощью двух шаговых двигателей. Управление платформой осуществляется контроллером Arduino Uno. Для передачи импульса мячу на платформу установлен специальный ковш. Программа управления движением роботом написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

Проводимые эксперименты можно разделить на три этапа:

1. Нахождение минимальной скорости, которой будет достаточно, чтобы сбить кегли мячом.
2. Нахождение максимального ускорения, при котором робот наберет необходимую скорость при условии стабильной работы шаговых двигателей без пропуска шагов.
3. Нахождение оптимальной траектории движения, при которой робот за минимальное время собьет все мячи.

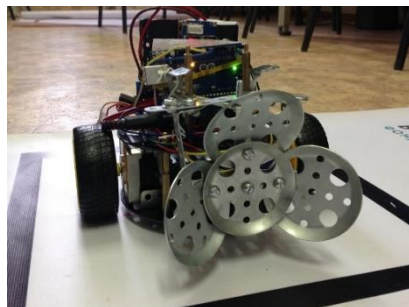


Рис.1.Роботизированная колесная платформа

В результате проведённых экспериментов были определены минимальная скорость, при которой есть возможность сбить кегли мячом, максимальное ускорение, при котором двигатели могут стабильно работать без пропуска шагов, а также выявлена оптимальная траектория движения колесной платформы, при которой робот за минимальное время собьет все мячи.

УДК 004.9

Гизатуллина Н.Г., Морозова Ю.Д.

Лицей «Мегатех», 10-2 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Преподаватель **Дрёмина А.А.** ГБОУ Республики Марий Эл

Лицей «Мегатех», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

АНАЛИЗ ЮЗАБИЛИТИ САЙТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Актуальность данной работы заключается в том, что в наше время, много Интернет-ресурсов с неправильной подачей информации, а также те, которые не соответствуют стандарта сайтостроения. Сайты в наше время – это лицо компании или учреждения.

Как и любой образовательной организации, Лицей «Мегатех» имеет свой сайт. Он был создан в 2007 году, при его создании использовались стандарты, которые уже давно не применяются. Поэтому можно сделать

вывод, что сайт устарел. Сайтостроение давно шагнуло вперед, ноникаких обновлений не производилось.

Сейчас сложно представить нашу жизнь без смартфонов. Большинство Интернет-ресурсов имеют адаптивный интерфейс, что позволяет пользователям просматривать веб-страницы с мобильных устройств. Сайт Лицея чаще всего посещают абитуриенты, лицеисты и их родители, однако для удобства они чаще пользуются телефонами. Таким образом, Интернет-ресурс нашего лицея не может предоставить удобство просмотра сайта через мобильное устройство, и это серьезная проблема для посетителей. Привлекательность сайта в наше время играет не маленькую роль. Юзабилити важная составляющая любого Интернет-ресурса, от него зависит посещаемость. Рассматриваемый нами сайт не отвечает желаемым характеристикам.

Таким образом, цель данной работы: на основе методов и принципов юзабилити провести анализ сайта лицея. Предложить изменения сайта, которые будут удовлетворять всем нормам сайтостроения и соответствовать правилам подачи информации.

Задачи:

1. Провести оценку качества интернет-ресурса
 2. Провести анализ существующих проблем сайта лицея «Мегатех»
 3. Предложить свои способы решения выявленных проблем
- Гипотеза – юзабилити сайта играет важную роль для посещаемости. Объектом изучения является сайт Лицея «Мегатех» г. Йошкар-Олы. Предмет изучения – юзабилити сайта.

В качестве методов исследования был выбран юзабилити-анализ.

Юзабилити очень сильно влияет на отношение пользователей к сайтам, а соответственно на восприятие ими информации. В работе было дано теоретическое обоснование юзабилити, проведен юзабилити-анализ сайта. Результаты анализа позволили выявить основные проблемы и предложить рекомендации по повышению юзабилити. Цель данной работы достигнута.

Список литературы:

1. Алфимцев, Александр 25 упражнений по юзабилити / Александр Алфимцев. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. - 108 с.
2. Калиновский, А.И. Юзабилити: как сделать сайт удобным / А.И. Калиновский. - М.: Мн: Новое знание, 2015. - 220 с.
3. Круг, Стив Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга / Стив Круг. - М.: Питер, 2015. - 829 с.

Морохина Д.Д., Баженова Е.С.
ГБОУ лицей «Мегатех», г Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Студент ФИиВТ **Тоцкий А.А.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛОГОВОГО ДАТЧИКА ЦВЕТА

Главной задачей проекта является исследование аналогового датчика цвета. Датчик цвета – это устройство, которое позволяет определить цвет предмета, преобразуя интенсивность цветового спектра в выходной меандр.

В ходе работы рассматриваются вопросы исследования различных характеристик аналогового датчика цвета TCS230 и его работы в составе двухколёсной роботизированной платформы.

Методом исследований является эксперимент. Для проведения исследований была собрана экспериментальная платформа с помещёнными на ней датчиком цвета и тремя датчиками линии, которые управляются контроллером Arduino Uno. Конструкция платформы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к роботам для соревнований «Робо-Счётчик».

Исследуемый датчик цвета состоит из двух элементов: светодиодов и светочувствительного элемента (микросхемы). Чем выше интенсивность цветового излучения, тем выше частота выходного сигнала. Микросхема позволяет измерить яркость каждого компонента цветовой модели RGB. Внешний вид установки приведён на рис. 1. Программа управления движением роботом написана в среде Arduino на Си-подобном языке.

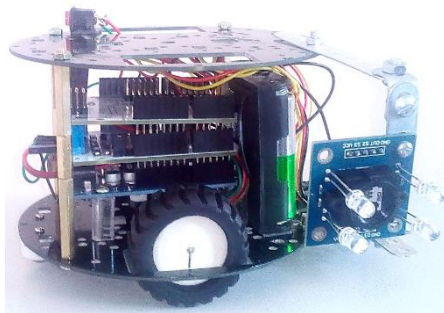


Рис.1. Внешний вид экспериментальной установки

В работе проводились следующие эксперименты: 1) исследование зависимости точности определения цвета от расстояния между датчиком и предметом; 2) исследование зависимости показаний угла поворота

та датчика относительно предмета; 3) по нахождение максимального и минимального бокового смещения, при котором цвет предмета может быть распознан правильно.

В результате были сделаны следующие выводы:

1) более точные измерения получаются при расположении предметанепосредственно перед датчиком и ближе 5 см от светочувствительного элемента, поскольку сила освещения встроенными светодиодами тем выше, чем меньше расстояние;

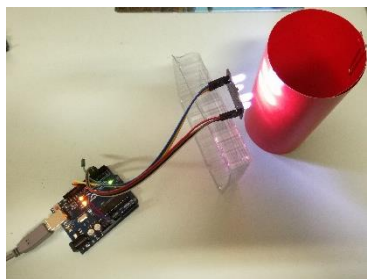


Рис. 2. Пример эксперимента

2) датчик цвета является наиболее чувствительным к частотам диапазона 400-480 ТГц.

Эксперименты проводились с использованием поверхностей различных цветов (рис. 2). Полученная установка может быть использована для создания систем цветового замка, для сортировки любых цветных предметов (промышленность), для определения температуры тел.

УДК 004.738.5

Перцев Ю. В.

МАОУ «СОШ №59», 10Б класс, г. Чебоксары

Научный руководитель:

учитель **Васильев Эдуард Александрович**, МАОУ «СОШ №59»,
г. Чебоксары

Чувашская Республика

ЧУВАШСКИЙ ИНТЕРНЕТ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Актуальность данной работы заключается в заинтересованности граждан и государства в развитии языков народов России. Многие языки с развитием технологий находят отражение в вебе. Более того, для того чтобы препятствовать вымиранию языка, необходимо развивать его в интернете. В 2000-х Чувашский язык активно развивался и поддерживался государством, но с наступлением нового десятилетия перестал прогрессировать и начал терять число активных сайтов и пользова-

телей. Таким образом необходимо поддерживать и развивать чувашеязычную сферу в Интернете.

Цель

Изучить Чувашский Интернет и использовать полученные знания на практике, внести свой вклад в развитие Чувашского сегмента Интернета (организовать поиск по сайтам на чувашском языке и о Чувашии).

Ценность полученных результатов

Полученные знания о Чувашском Интернете можно применять на практике (примером является созданная мной поисковая система Regpoisk.com). Моя поисковая система поможет с развитием Чувашского сегмента Интернета через создание поиска по чувашским сайтам. Также Regpoisk.com в скором времени преобразует Чувашский Интернет в целостную упорядоченную систему, путём организации полноценного каталога сайтов и релевантного поиска.

Описание Чуваштета

Чувашский Интернет — чувашеязычная сфера в сети Интернет. Относящиеся к Чувашскому Интернету (то есть чувашеязычные) ресурсы Интернета могут располагаться в любых доменах (или не иметь домена), а соответствующие серверы могут физически находиться в любой стране мира. К Чувашскому Интернету обычно относят не только сайты Всемирной паутины, но и другие сервисы Интернета.

Regpoisk (regpoisk.com)

В Чувашском Интернете при всём многообразии сайтов отсутствует поиск. Существует множество универсальных поисковых систем — Google, Яндекс, Спутник, Bing — они осуществляют поиск по всему интернету или Рунету, но не уделяют достаточного внимания Чувашскому Интернету. Я решил организовать поиск по Чувашскому сегменту Интернета и сайтам о Чебоксарах и Чувашии.

Для решения своих задач, я выбрал скриптовый язык общего назначения PHP. Фронтенд написан на HTML и CSS. Также, для хранения данных используется свободная реляционная система управления базами данных MySQL. Помимо основного алгоритма ранжирования и вывода результатов поиска мною был написан поисковый робот. Поисковый робот («веб-паук», краулер) — программа, являющаяся составной частью поисковой системы и предназначенная для перебора страниц Интернета с целью занесения информации о них в базу данных поисковика. На данный момент в базе находится 1284 ссылки, из них большинство является частью Чувашского Интернета.

Выводы

Я изучил Чувашский Интернет и внёс свой вклад в развитие этого сегмента интернета. Regpoisk.com может помочь не только с поиском информации, но и с исследованиями Чувашского Интернета и Чувашского языка. Мой поисковик может использоваться в ходе образовательного процесса для поиска учебного материала, на уроках чувашского языка и литературы, культуры родного края и других. Результат моей работы вы можете увидеть на сайте regpoisk.com. Цель выполнена.

УДК 004.9

Петров Д.А., Иванов Р.А.

Лицей “Мегатех”, 10-2 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Ипатов Ю.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА К СМАРТ-КОНТРАКТУ

Цель работы—реализация интерфейса пользователя для создания платёжной системы на основе смарт-контракта в сети блокчейна Ethereum.

Стремительное развитие цифровых технологий показывает, что система блокчейна изменит юридическую, финансовую и другие бюрократические структуры, существующие в реалиях нашего мира[1].

Основной задачей нашего исследования, является упрощение взаимодействия пользователей, благодаря предмету нашего исследования (смарт-контрактам)[2]. Общая схема функционирования смарт-контрактов приведена на рис.1.



Рис. 1. - Общая схема работы смарт-контракта

На основе экспериментального способа исследования, мы выяснили, что простота интерфейса гарантирует увеличение количества использований предмета нашего исследования.

Во время разработки, мы обратили внимание на неэффективность использования смарт-контрактов с их первоначальным интерфейсом. Создав свой пользовательский интерфейс, мы подчеркнули простоту, эффективность и удобство использования смарт-контрактов.

В результате исследования, был получен готовый прототип проекта, который может найти широкое практическое применение в разных финансово-правовых проектах.

Учитывая то, что технология смарт контрактов была разработана довольно недавно, следует также отметить новизну и актуальность любых исследований и разработок на данную тематику.

Из проведённых исследований можно сделать вывод о том, что данная технология намного упрощает заключение коммерческих и юридических соглашений, облегчает управление финансовыми средствами и активами. Из-за полной прозрачности, а так же невозможность изменить заключенную сделку. В следствии чего, при внедрении данной системы, исключается коррупция, как следствие пережитков прошлого.

В ходе работы были выявлены сложности логистического характера, а именно трудность использования и понимания смарт-контрактов.

На основе полученных разработок, упростили использование смарт-контрактов внутри исследуемого бизнес-процесса. Создание интерфейса, который прост и удобен в использовании продукта, стало ключевым решением данной задачи. Основным применением нашей разработки может являться использование её при заключении соглашений между юридическими лицами. Благодаря применению нашего проекта, открывается возможность совершать наиболее быстрые и безопасные сделки, по сравнению с обычными, заключёнными на бумаге, договорами.

Список литературы:

1. Машенко П.Л., Пилипенко М.О. Технология блокчейн и её практическое применение // Наука, техника и образование. – 2017. – №2(32). – с.62.
2. Введение в разработку умных контрактов Ethereum [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habrahabr.ru/post/335710/>

Плотников Е.А.

ГБОУ РМЭ “Политехнический лицей-интернат”, 11а класс,

Научный руководитель:

учитель информатики **Кожанова А.М.**,

ГБОУ РМЭ “Политехнический лицей-интернат”

Республика Марий Эл

НЕЙРОКРИПТОГРАФИЯ И НЕЙРОКРИПТОАНАЛИЗ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОТОКОЛА СИНХРОНИЗАЦИИ КЛЮЧЕЙ ДВУХ АБОНЕНТОВ НА БАЗЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Цель: Показать возможность применения нейрокриптографии в реальных проектах. Создать реализацию алгоритма на базе нейронных сетей для синхронизации закрытого ключа у двух абонентов, используя открытый канал связи.

Проект уже успешно представлялся на XIX международной конференции "Старт в науку", и сейчас всё ещё находится в разработке.

Задачи: изучить возможность применения нейронных сетей в криптографии для реальных проектов, создать кросс-платформенную реализацию библиотеки, включить в неё весь необходимый функционал, поделиться результатами работы с open-source сообществом.

Методы исследования: для разработки проекта использовался ресурс GitHub (ссылка на репозиторий проекта: <https://github.com/egorplotnikov/NeuralCryptography>).

Актуальность:

С каждым годом компьютерная информация играет все более важную роль в нашей жизни, и все большую актуальность приобретают проблемы ее защиты.

Защита от каждого типа опасности предполагает собственные решения. Впрочем, есть и универсальные подходы, способные обезопасить данные от разных угроз. Одним из них является нейрокриптография - раздел криптографии, изучающий применение стохастических алгоритмов, в частности, нейронных сетей, для шифрования и криптоанализа. В данном проекте реализован протокол синхронизации закрытых ключей на базе нейронных сетей для иллюстрации практического применения подобной технологии в коммерческих проектах.

Значимость и новизна:

Данная работа призвана показать новые пути для развития информационной безопасности благодаря нейрокриптографии. Эта область достаточно молода, и пока не имеет практических применений. Однако уже сейчас она может использоваться там, где есть непрерывная генерация ключей.

Также эта работа призвана решить ряд проблем, возникающих в классическом варианте реализации, предложенном В.Кинцелем и И.Кантером.

Был проработан материал по данной теме и представлены некоторые нововведения.

Итоги: в результате был создан первый рабочий образец, способный наглядно показать процесс синхронизации и произвести некоторые оценки, также были разработаны и реализованы варианты решения проблем классической версии алгоритма и заданы векторы дальнейшего развития.

Была проделана большая работа, связанная с изучением англоязычного материала, что помогло автору решить поставленные задачи.

Список литературы:

1. "Analysis of Neural Cryptography" by Alexander Klimov, Anton Mityaguine, and Adi Shamir.
2. "Permutation Parity Machines for Neural Synchronization" Oscar Mauricio Reyes; Ingo Kopitzke & Karl-Heinz Zimmermann.
3. "Successful attack on permutation-parity-machine-based neural cryptography" Luis F. Seoane & Andreas Ruttor.
4. "Genetic attack on neural cryptography" Andreas Ruttor; Wolfgang Kinzel;
5. "Защита информации в компьютерных системах и сетях" Романец, Ю. В.
6. "Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке СИ" Шнайер Б.

Полканов Д.С., Султанов А.Д.
Лицей “Мегатех“, г Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Студент ФИиВТ **Рожкин П.А.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ПЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ПО ЛИНИИ КОЛЁСНОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ С РАЗЛИЧНЫМ ЧИСЛОМ ДАТЧИКОВ

Мобильные автономные робототехнические системы занимают значительную часть в робототехнике. В связи с этим, разработчикам зачастую приходится решать проблемы, связанные с позиционированием таких систем. Наиболее простым способом позиционирования является определение положения на основании линий и перекрестков, с помощью датчика линии.

Суть данного метода заключается в том, что датчик, на основании приемо-передающих технологий инфракрасного спектра сигнала, способен различать черную и белую поверхности и выдавать результат на информационный выход(S) в виде напряжения уровня логического нуля (U^0) на белой линии и уровня логической единицы(U^1) на черной, в случае с цифровым датчиков. Аналоговый датчик может принимать диапазон значений от 0 до 1023 на Arduino(в связи с тем, что Arduino использует 10 разрядный АЦП), позволяя различать оттенки белого.

Основной задачей, при подобном методе позиционирования является определение оптимального кол-ва датчиков и написания алгоритма для решения поставленных задач. При этом, зачастую, задачи являются уникальными и не могут использовать идентичные алгоритмы, а лишь общие методы(пример: изменение трассы с более резкими поворотами ведет к изменению коэффициентов поворота).

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследования была собрана конструкция с 3 датчиками линии: левый и правый - цифровые, по центру – аналоговый. В качестве управляющей платформы выбрана Arduino UNO. Алгоритмы написаны на C и C++, с применением методов ООП.

Суть эксперимента заключается в том, что роботизированная система с разным количеством датчиков должна проехать одну и ту же траекторию от начала до конца. На пути всей траектории встречаются резкие

и плавные повороты в разные стороны и перекрёстки.

В результате было выявлено, что точность и качество позиционирования прямо-пропорционально зависит от кол-ва датчиков (это условие выполняется как минимум для 3 датчиков), т.к. на основании считываемых значений выбирается текущее состояние робота. Таблицы состояний и основываемые на них решения приведены ниже (Табл. 1, Табл. 2, Табл. 3).

Позиционирование на основании трех датчиков позволяет охватить большинство допустимых состояний, которые могут возникнуть во время передвижения. При текущей конфигурации позиционирование на трех датчиках является наиболее оптимальным решением, т.к. позволяет проводить расширенную настройку системы (плавные/резкие повороты, три вида перекрестов).

Таблица 1. Состояния трех датчиков

L	M	R	Решение
0	0	0	Остановка
0	0	1	Резкий поворот в право
0	1	0	Езда прямо
0	1	1	Плавный поворот в право
1	0	0	Резкий поворот в лево
1	0	1	Недопустимо состояние
1	1	0	Плавный поворот в право
1	1	1	Перекресток

Таблица 2. Состояния двух датчиков

L	R	Решение
0	0	Езда прямо
0	1	Поворот в право
1	0	Поворот в лево
1	1	Перекресток

Таблица 3. Состояния одного датчика

Значение	Решение
0-400	Поворот в право
401-799	Езда прямо
800-1023	Поворот в лево

Аналоговые датчики могут принимать значительно больше значений

и использовать более качественные алгоритмы, но т.к. в данном исследовании используется только один аналоговый датчик, данные решения недопустимы. При текущей конфигурации это метод является наилучшим, т.к. он не позволяет определять перекрестки.

УДК004.42

Попов М.Н.

Лицей №11, 9и класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель **Ронжина Т.А.**, Лицей № 11, г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НА IOS

Цель: Написать приложение на операционную систему iOS, которое будет отображать новостную ленту используя только информацию с сайта школы.

Задачи:

- Конфигурирование программного обеспечения для написания кода;
- Изучение языка Swift;
- Поиск и анализ информации о создании приложения на iOS;
- Выбор библиотек для написания программы;
- Написать программу и устранить ее недочеты.

Объект исследования: создание приложения на iOS.

Предмет исследования: язык Swift, фреймворк UIKit.

Гипотеза: Если есть информационный сайт, то с него можно собирать информацию, и, базируясь на ней, создать мобильное приложение на iOS, отображающее эту информацию.

Часть I. Обустройство среды программирования

Часть II. Проектирование кода и разработка программы.

Заключение

Выполнены все задачи исследовательского проекта, такие как: конфигурирование программного обеспечения для написания кода; изучение языка Swift; поиск и анализ информации о создании приложения на iOS; выбор библиотек для написания программы; написать программу и устранить ее недочеты.

Таким образом, если есть информационный сайт, примером которо-

го послужил сайт моей школы, то с него можно собрать информацию, и, базируясь на ней, создать мобильное приложение на iOS, отображающее эту информацию.

Список литературы:

1. Форум по Swift[Электронный ресурс] /Stackoverflow - Режим доступа: <http://stackoverflow.com>
2. The Swift Programming Language.-4th edition.,Printed in the United States of America, 1 Infinite Loop Cupertino, CA 95014 2017.-431p.
3. Обучение основам UIKit и особенностям языка Swift [Электронный ресурс] / HackingWithSwift - Режим доступа: <https://www.hackingwithswift.com/>

УДК 004.42

Порядин П.С.

МГБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 5б класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.э.н., доцент **Порядина О.В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА ВИКТОРИНЫ «ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ» СРЕДСТВАМИ MSPOWERPOINT И ADOBE PHOTOSHOP CC

Развитие электронного обучения способствует разработке различных интерактивных обучающих курсов и оценочных заданий.

Цель работы – разработать викторину для школьников 3-5 классов, посвященную счету геометрических фигур (треугольников, прямоугольников и квадратов) на основе программы MS PowerPoint.

Для разработки викторины были использованы примеры математических задач счета геометрических фигур [1]. Проект представлен презентацией, для работы которой был составлен алгоритм (блок-схема) действий, которые выполняет учащийся, решающий данную викторину[2]. При запуске файла с викториной школьнику предлагаются для решения три задания по счету геометрических фигур: треугольников, прямоугольников и квадратов.

Рассмотрим работу викторины на примере задания 1 «Счет треугольников». На слайде представлен рисунок с некоторой совокупностью геометрических фигур – треугольников (рис. 1).

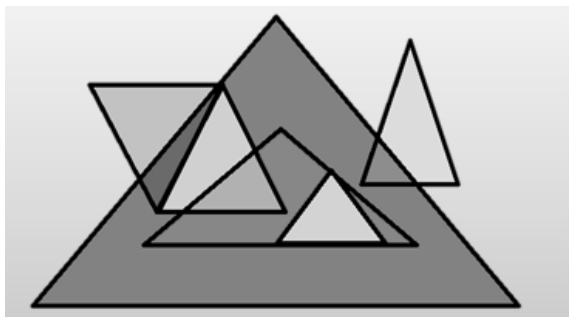


Рис. 1. – Изображение для задания 1 «Счет треугольников»

Учащемуся задается вопрос о том, сколько треугольников представлено на картинке и предлагается совокупность вариантов ответов. К верному варианту ответа по гиперссылке создан путь к слайду с веселым анимированным рисунком и соответствующим текстом «Молодец! Ответ правильный!» и кнопками для перехода к следующим двум заданиям, причем для каждого задания переход на слайд с похвалой за правильный ответ индивидуальный, так как необходимо предоставить возможность перехода на два задания, не считая того, на который только что ответил учащийся. В том случае, если школьник отвечает неправильно, то гиперссылка направляет к слайду «Ответ неправильный!», и на этом слайде предлагается 2 возможных варианта действия «Повторная попытка» и «Познакомиться с решением». На слайде «Познакомиться с решением» также, как и на слайде с похвалой размещены кнопки, позволяющие перейти на другие два задания.

Графические объекты, размещенные в презентации, создавались и / или редактировались с помощью графического редактора Adobe Photoshop CC.

Данный проект был успешно апробирован на учебном занятии в лице 28 для школьников 4-го класса, участвующих в подготовке к олимпиаде по дисциплине «Математика». Навыки, полученные в ходе работы над проектом, и построение блок-схемы позволили более четко представить работу разработанной викторины, создать необходимые элементы переходов и анимации.

Список литературы:

1. Онлайн-класс "Дважды Два" (II уровень) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.url:https://vk.com/onlineclass2x2.
2. Центр справки PowerPoint [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.url:https://support.office.com/ru-ru/powerpoint.

Рыбакова Ю.Ю.

ГБОУ Республики Марий Эл Лицей «Мегатех»,

10-3 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Студент ИВТм-11 **Федоров Я.В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

РАЗРАБОТКА УДАРНОГО УСТРОЙСТВА РОБОТА ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЯ «РОБОСКВОШ»

В ходе работы над созданием оптимального механизма робота для соревнования «Робосквош» рассматривались вопросы:

1. Определения способа удара штанги робота по мячу.
2. Расчет длины плеч ударного механизма.
3. Расчет угла удара, для того чтобы шар коснулся трех стенок.

Исследуются вопросы построения модели колёсного робота с ударным механизмом и управления им, положительные и отрицательные стороны в различных способах управления штангой робота, проблемы, возникающие при управлении роботом, а также способы их решения.

Методом исследования в данной работе является эксперимент. Для проведения исследований были собраны макеты колесного робота с ударным механизмом, основанным на различных способах управления штангой: способ управления штангой при помощи актуатора, реле и серво-привода. Управление колёсами осуществляется контроллером на основе платформы Arduino. Самым оптимальным методом управления, по критериям: простота в создании механизма, надежность, получаемая сила удара, доступность оказался механизм, основанный на управлении штанги актуатором.

Следующим шагом был расчет длины плеч штанги для достижения максимальной силы удара с помощью физических формул. Далее математическим путем был рассчитан угол, при котором шар отразится от максимального количества стенок при имеющейся силе удара. Был проведен эксперимент по определению практического угла удара

В результате исследования выяснилось, что самым оптимальным механизмом робота для соревнования «Робосквош» является, механизм основанный на управлении штангой при помощи актуатора.

Тюлькина О.К., Газизова Г.Д.
Лицей «МЕГАТЕХ», 10-3 класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель **Скулкина М. А.** ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ЛИЧНЫХ ДАННЫХ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Любая социальная сеть предполагает предоставление ей некоторых сведений о зарегистрированном пользователе. Если человек указывает действительные сведения о себе, то вносит в данную информационную систему свои персональные данные.

В связи с обработкой социальными сетями персональных данных пользователей у руководства таких организаций, а также самих пользователей возникает потребность в защите личных данных. Одной из самых актуальных задач безопасности в данном контексте является обеспечение конфиденциальности, то есть предоставление своих персональных данных только заранее определенному кругу лиц в рамках социальной сети.

Почти все социальные сети имеют правила разграничения доступа различных категорий пользователей к информации, содержащейся на странице пользователя. Например, можно дать доступ к одному из своих альбомов всем пользователям, а к другому – только друзьям. Или предоставить возможность просмотра комментариев к записям на своей стене только некоторым из друзей. Таким образом, внимательно относитесь к настройке доступа других пользователей к своей личной информации в социальных сетях.

Отдельным пунктом стоит упомянуть о социальной инженерии, которая является довольно эффективным инструментом получения информации. Суть ее заключается в создании определенных ситуаций, в которых люди сами предоставляют злоумышленникам сведения. Как правило, данные ситуации предполагают либо введение человека в некомфортное психологическое состояние, при котором надо принять быстрое и, как правило, неверное решение, либо же, наоборот, создание доверительной атмосферы, в которой человек, ни о чем не подозревая, готов рассказать о своей личной информации.

Заметим, что задачу по защите персональных данных в рамках социальной сети можно рассмотреть не только как защиту от других пользователей, но и как защиту от самой социальной сети после удаления профиля. Однако нет гарантий, что информация, когда-либо внесенная пользователем в социальную сеть, будет удалена за разумное время.

Стоит отдельно упомянуть про поиск в социальных сетях, который дает возможность любому пользователю получить определенный перечень информации о конкретном профиле. Суть его заключается в поиске данного профиля с применением фильтров поиска.

Меры, с помощью которых можно обеспечить безопасность персональных данных в социальной сети, можно разделить на 2 группы: предоставляемые веб-сайтом и независимые от него.

Основным инструментом первой группы является разграничение доступа. Это механизм безопасности, предоставляемый почти всеми социальными сетями, который позволяет только определенной категории участников совершать те или иные действия в отношении информации на странице пользователя. Например, при загрузке фотографий можно ограничивать доступ посторонним таким образом, чтобы просматривать их могли только друзья.

Ко второй группе можно отнести следующие меры. Во-первых, сокращение количества предоставляемых персональных данных. Весьма эффективная мера в случае, если пользователь недавно зарегистрировался в соцсети и еще не успел внести много личных данных. Во-вторых, создание отдельного e-mail для регистрации в соцсети и его сокрытие с использованием настроек приватности. Необходимость такой защиты объясняется тем, что при указании адреса электронной почты в открытом доступе существует риск попасть в базу данных спамеров и ежедневно получать массу ненужных писем, в том числе вредоносных. Следовательно, третьей мерой можно обозначить игнорирование подозрительных сообщений. Однако если все-таки произошел переход по вредоносной ссылке, то защитить свои персональные данные можно с помощью антивирусных программ и их своевременного обновления. Последняя мера - использование псевдонима. Но это не всегда осуществимо, так как многие сайты придерживаются «политики настоящих имён». Также пользователям социальных сетей следует внимательно относиться к своим собственным действиям. Например, не рекомендуется добавлять незнакомых людей в друзья или вступать в подозрительные группы, а также устанавливать непонятные приложения в рамках социальных сетей. Также не следует переходить по ссылкам, полученным от незнакомых лиц.

К общим механизмам безопасности, не привязанным к социальным сетям, например, относится использование защищенного протокола взаимодействия с веб-серверами. То есть при входе и пребывании в социальной сети должен использоваться протокол HTTPS. HTTPS - расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности, разработанный компанией NetscapeCommunications для браузера NetscapeNavigator в 1994 году. HTTPS не является отдельным протоколом. Это обычный HTTP, работающий через шифрованные транспортные механизмы SSL и TLS. Однако и у этого метода есть свои недостатки.

Когда сайты используют смешанный функционал HTTP и HTTPS, это потенциально приводит к информационной угрозе для пользователя. Например, если основные страницы некоторого сайта загружаются, используя HTTPS, а CSS и JavaScript загружаются по HTTP, то злоумышленник в момент загрузки последних может подгрузить свой код и получить данные HTML-страницы. Многие сайты, несмотря на такие уязвимости, загружают контент через сторонние сервисы, которые не поддерживают HTTPS. Механизм HSTS позволяет предотвратить подобные уязвимости, заставляя принудительно использовать HTTPS соединение, даже там, где по умолчанию используется HTTP.

ВHTTPS были обнаружены уязвимости, связанные с анализом трафика. Атака с анализом трафика - это тип атаки, при которой выводятся свойства защищённых данных канала путём измерения размера трафика и времени передачи сообщений в нём. Анализ трафика возможен, поскольку шифрование SSL/TLS изменяет содержимое трафика, но оказывает минимальное влияние на размер и время прохождения трафика. В мае 2010 года исследователи из MicrosoftResearch и Университета Индианы обнаружили, что подробные конфиденциальные пользовательские данные могут быть получены из второстепенных данных, таких, например, как размеры пакетов. Анализатор трафика смог заполучить историю болезней, данные об использовавшихся медикаментах и проведённых операциях пользователя, данные о семейном доходе и пр. Всё это было произведено несмотря на использование HTTPS в нескольких современных веб-приложениях в сфере здравоохранения, налогообложения и других.

При атаке "человек посередине" используется то, что сервер HTTPS отправляет сертификат с открытым ключом в веб браузер. Если этот сертификат не заслуживает доверия, то канал передачи будет уязвимым к атаке злоумышленника. Такая атака заменяет оригинальный сертификат, удостоверяющий HTTPS-сервер модифицированным сертификатом.

Атака проходит успешно, если пользователь пренебрегает двойной проверкой сертификата, когда браузер отправляет предупреждение. Это особенно распространено среди пользователей, которые часто сталкиваются с самозаверенными сертификатами при доступе к сайтам внутри сети частных организаций. В итоге такой атаки клиент и сервер думают, что осуществляют безопасное соединение, однако злоумышленник теперь также имеет закрытый ключ и может расшифровать любое сообщение в канале.

Одним из решений этой проблемы является придуманное нами программное обеспечение для просмотра веб-страниц. Особенность данного браузера – безопасное использование личных данных при входе в социальные сети. Безопасность достигается при помощи автоматической очистки истории поиска, логинов и паролей, введенных в течение сеанса. Также в нем отсутствует возможность сохранения паролей. Ещё одной функцией является автоматизированный выход со страницы соцсетей пользователя при закрытии браузера. Это полезно для тех, кто часто оставляет открытыми свои аккаунты, так как гарантирует, что никто кроме владельца не сможет воспользоваться его личными данными. Применение этого браузера актуально в местах общего доступа к сети Wi-fi, а также при использовании “чужих” компьютеров и гаджетов с возможностью выхода в Интернет.

Таким образом, разработка этого браузера обеспечит безопасное использование личных данных сети Интернет. Используя его, каждый может быть уверен, что его страница в соцсетях не будет взломана и информация, находящаяся в аккаунте, не окажется в чужих руках.

УДК 004.056.53

Уразева П. С.

МОУ «Лицей №11 им. Т. И. Александровой», 9э класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к. э. н., профессор **Бородин А. В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ПРОСТОЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАЗДЕЛЕНИЯ КЛЮЧА ДОСТУПА К СЕКРЕТУ

Информационные технологии – основа современной экономики. Безопасность информационных технологий – залог успешного развития институтов экономики. Одной из **актуальных задач** информационной

безопасности является задача разграничения доступа к информации. Для решения этой задачи человечество придумало множество (порой достаточно сложных) методов идентификации и аутентификации субъектов доступа. Кроме того, в ряде случаев, для повышения безопасности целесообразно право доступа к некоторым видам информации разделять между несколькими субъектами (обычно двумя: «two-man rule» [4], однако, возможны иные ситуации [3]).

Целью данной работы является разработка простого и стойкого метода разделения ключа доступа к секрету между конечным количеством субъектов доступа, таким образом, чтобы доступ к секрету был возможен лишь при предъявлении частей ключа всеми соответствующими владельцами.

В качестве **методологической основы** решения поставленной задачи были использованы результаты современной конструктивной теории чисел.

Предлагаемый протокол разделения секрета прост. Пусть s – секрет и пусть, для простоты, $s \in P$. Здесь P – множество всех простых чисел. Предположим, мы хотим разделить право доступа к секрету между членами множества I . Для этого каждый член i этого множества конфиденциально предлагает некоторое случайное полученное простое число p_i в качестве своей части ключа, $p_i \in P$, $i \in I$. Секрет сохраняется в виде шифра $c = s \times \prod_{i \in I} p_i$.

Теперь для получения доступа к секрету s каждый член множества I конфиденциально в произвольном порядке предъявляет свою часть ключа, и компьютер легко реализует вычисление

$$s = \frac{c}{\prod_{i \in I} p_i}.$$

Заметим, что при условии $\log_2 s > l$, $\log_2 p_i > l$, $i \in I$, где l – число порядка 200, атака на шифр c методом факторизации оказывается для современных компьютеров трудно разрешимой задачей.

При $l = 2000$ такую задачу факторизации можно считать **практически не разрешимой** в достаточной перспективе развития технического прогресса человечества [3]. Учитывая, что ограничение $s \in P$ в данном протоколе легко преодолевается, предложенное решение поставленной задачи можно считать вполне работоспособным. Более того, данный шифр автоматически обеспечивает контроль целостности секрета по условию $s \in P$ в предположении атаки в форме изменения c .

В среде GAP версии 4.5.6 [1, 2] был **создан прототип** предложенного механизма разделения ключа для доступа к секрету. Выбор среды обусловлен простотой освоения встроенного языка программирования, а также тем, что в этой среде реализована машинная арифметика высокой разрядности, присутствует реализация достаточно эффективного алгоритма факторизации больших целых чисел, имеется API для работы с файлами. Следует отметить, что наличие в указанной среде реализации алгоритма факторизации важно с точки зрения демонстрации и изучения генезиса стойкости предложенного решения поставленной задачи.

Список литературы:

1. Коновалов, А. Б. Система компьютерной алгебры GAP / А. Б. Коновалов. – Запорожье: Запорожский государственный университет, 1999. – 42 с.
2. Коновалов, А. Б. Система компьютерной алгебры GAP 4.4 (Brief GAP Guidebook in Russian) [Электронный ресурс] / А. Б. Коновалов. – Редакция 3.0.2. – 07.04.2009. – 87 с. – URL: <http://www.gap-system.org/ukrgap/gapbook/manual.pdf>. Дата обращения: 11.02.2018.
3. Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходный код на С / Б. Шнайер. – М.: Вильямс, 2016. – 1024 с.
4. Two-man rule // Wikipedia. The Free Encyclopedia. – [Электронный ресурс] – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Two-man_rule. Дата обращения: 12.02.2018.

УДК 511

Уфимцев И.А., Загайнов С.Д.

Лицей №11 им. Т.И. Александровой, 7и класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

Преподаватель **Багаутдинова Д. И.**, Лицей №11

им. Т.И. Александровой, г. Йошкар-Ола,

к.т.н., доцент **Морохин Д.В.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНЕРЦИОННЫХ СПОСОБОВ НАВИГАЦИИ

Рассматривается задача определения местоположения объекта с помощью акселерометра и гироскопа.

Решение навигационных задач очень важно для человека. Еще совсем недавно навигационные системы были недоступны для повседневного использования, а сегодня эти технологии помогают людям сделать

жизнь более комфортной. Дроны, роботы и автомобили обладают теперь возможностями для определения места своего нахождения, используя для этого различные методы.

Область исследования: методы инерционных навигационных систем.

Цель работы: создание подвижного объекта, обладающего способностью к навигации.

Задачи:

- ознакомиться с методами и средствами навигации;
- изучить современные навигационные устройства;
- создать модель подвижного объекта, обладающего способностью к навигации.

Методы исследования:

- анализ источников;
- создание навигационной модели на базе стандартной прикладной программы;
- проведение монтажа устройств навигационного оборудования;
- проведение испытаний подвижного объекта.

С помощью анализа источников определили, что существует 5 основных способов навигации:

- навигационное счисление пути;
- лоцманское сопровождение;
- ориентирование по звездам и солнцу;
- инерционное наведение;
- радионавигация.

Изучили устройства, используемые в инерционных навигационных системах – гироскоп и акселерометр. Рассмотрели классические и современные модели этих устройств.

Выбрали доступное устройство, имеющее встроенные датчики акселерометра и гироскопа – Arduino (Genuino) 101.

Изучили методы программирования этого устройства, способы его взаимодействия с программной средой Processing, позволяющей визуализировать данные.

Создали простую программную модель для преобразования показаний датчиков устройства в траекторию движения.

В результате проделанной работы мы определили, что с помощью выбранных нами методов возможно определять местоположение подвижного устройства и отображать траекторию его перемещения на экране компьютера. В перспективе дальнейшей работы над проектом –

развитие программной модели, добавление третьего измерения в расчет траектории.

Список литературы:

1 Акселерометр/ [Электронный ресурс]: Электронный журнал «Энциклопедия техники»/ – Режим доступа <http://enciklopediya-tehniki.ru/promyshlennost-na-a/akselerometr.html>– дата обращения: 14.10.2017.

2 Гироскоп/ [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Энциклопедия Кругосвет»/ – Режим доступа – http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/GIROSKOP.html?page=0,0 – дата обращения 12.10.2017.

3 Инерционная Навигационная Система/ [Электронный ресурс]: Электронная энциклопедия «Новые знания»/ – Режим доступа <http://ru.knowledgr.com/08385146/> – дата обращения: 18.11.2017.

4 Подробности о платформе Genuino 101/ [Электронный ресурс]: Электронный блог компании Intel/ – Режим доступа <http://geektimes.ru/company/intel/blog/279128/> – дата обращения: 27.10.2017.

5 Integration of Acceleration/ [Электронный ресурс]: Форум сообщества разработчиков Arduino/ – Режим доступа <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=162080.0> – дата обращения: 07.12.2017.

УДК 539.376

Хаснулин Р.А.

АНО ДПО Компьютерная школа «Инфосфера», г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Иванов Д.М., Щеглова Г.Г.**

АНО ДПО Компьютерная школа «Инфосфера,

Республика Марий Эл

ИНСПЕКЦИЯ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Цель: Разработка и программирование модели роботов для исследования ливневой канализации

Познакомившись с проблемой ливневой канализации нашего города мы решили, что можем помочь разработав модели роботов для ее исследования.

Наш проект состоит из двух роботов: робота-инспектора и робота-чертёжника.

Робот-инспектор состоит из двух блоков Ev3, двух сервомоторов, четырех ультразвуковых датчиков, одного датчика касания и видеока-

меры. Передвигается робот на гусеничном ходу. В реальных условиях этот робот должен быть герметично закрытым и защищенным от попадания воды.

Робот-инспектор предназначен для запуска в трубу ливневой канализации и для ее изучения. Двигаясь по канализации робот - инспектор записывает пройденный путь в массив данных. Полученные роботом-инспектором данные в последствии будут переданы на робот-чертежник, который используя эти данные, нарисует в масштабе план изученной части ливневой канализации.

После того как специалист проанализирует план изученной части канализации и сопоставит его с полученным видео, он может запустить робота-инспектора с измененной программой в уже заданное место канализации для уточнения данных или для изучения её ответвлений.

Робот-чертежник предназначен для рисования плана ливневой канализации, состоит из блока Ev3, двух сервомоторов и червячного механизма для управления карандашом. Робот-инспектор и робот-чертежник соединяются друг с другом по блютуз.

Модели роботов сконструированы на базе конструктора Lego MindstormsEV3.

Для работы наших роботов мы написали программы в среде программирования Lego Mindstorms EV3

Описание алгоритма программы для робота-инспектора:

- Робот идет прямо до тех пор пока не упрется в стену передним или правым ультразвуковым датчиком, после чего останавливается. Далее робот анализирует есть ли свободный путь (ультразвуковой датчик определяет расстояние до стены, если расстояние превышает 7 см, путь считается свободным) и передвигается по свободному пути. Таким образом он будет двигаться по ливневой канализации.

- Оказавшись в тупике (когда по всем трем ультразвуковым датчикам расстояние до стены менее 7 см), робот разворачивается вокруг себя на 180 градусов и возвращается обратно по записанному в массив пути.

- Остановка робота и возврат осуществляется также, если ультразвуковой датчик направленный вниз обнаружив обрыв трубы, который может привести к падению робота.

- После возвращения робота, необходимо нажать датчик касания, чтобы остановить робота.

- После повторного нажатия на датчик касания, робот начнет передачу данных на робота-чертежника.

Описание алгоритма программы для робота-чертежника:

- При включении робота необходимо запустить программу для получения данных «пройденного пути» от робота-инспектора.
- На экране блока Ev3 робота-чертежника будет выведен пройденный путь роботом-инспектором (2 вида чисел)
- Робот-чертежник анализирует и повторяет пройденный путь, рисуя его на листе бумаги в уменьшенном масштабе.

Список литературы:

1. [<http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/>]
2. [<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf?OpenElement>]
3. [<http://www.agencysgm.com/projects/sostavlenie-reytinga-gorodov-rossii-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya/>]
4. [<http://www.agencysgm.com/projects/Рейтинг%20устойчивого%20развития-2015.pdf>]

УДК 004.056.57

Шевнин И.В., Пигалин А.И.

ФГБОУ ВК ПГТУ «Политехник», гр.КС-21, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель, к.т.н. **Федосеев Виктор Иванович,**

ФГБОУ ВК ПГТУ «Политехник»

Республика Марий Эл

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ, И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ

В XXI веке персональный компьютер имеет очень большое влияние на повседневную жизнь человека. Возможности этого прибора используются почти везде: дома, на производстве, в учебных заведениях, и т.д.

В настоящее время большая распространённость ПК «спровоцировала» появление самокопирующихся вирусных программ, которые нарушают работу компьютера, и приносят вред оборудованию, также повреждая информацию, которая на нем хранилась.

Цель работы: узнать больше информации о компьютерных вирусах, историю их появления, и способы защиты от них.

С началом распространения компьютерных вирусов, и их возможностей появилось множество легенд и преувеличений. Многие люди просто боятся заразить свою машину. Но все не так страшно, чтобы снизить

риск заражения своего компьютера, нужно знать простые правила компьютерной безопасности, и всегда их соблюдать.

Компьютерный вирус – это программа, внедренная в компьютер без ведома его пользователя, которая совершает вредоносные действия с ним, создавая множество копий себя.

Происхождение компьютерных вирусов

Одним из первых считается вирус, написанный в 1981 году 15-летним Ричардом Скрента для компьютеров "Эппл II" (вирус заставлял мигать текст и выводил на экран сообщения).

С 1987 года берут начало эпидемии заражения компьютерными вирусами. Первая эпидемия была вызвана вирусом "Мозг". "Мозг" стал первым компьютерным вирусом для "МС-ДОС" (операционной системы на персональных компьютерах "Ай-би-эм") и первым вирусом-невидимкой. Он вышел за границы Пакистана и заразил компьютеры по всему миру.

До определенного момента новые вирусы появлялись нечасто, поэтому многие считали их выдумкой. Рассказывают, что в 1988 году известный программист Питер Нортон заявил, что компьютерный вирус – это миф, подобный сказкам о крокодилах, живущих в канализации Нью-Йорка. Однако темпы роста числа новых вирусов и последствия их распространения заставили каждого признать их существование, а также обратить внимание на проблему противодействия им крупные компании. (Уже в 1990 году под именем Нортон выходит один из самых популярных антивирусов - "Симантек Нортон Антивирус".)

По сведениям "Месседж Лабс", если в 1999 году фиксировалось, в среднем, по одному новому вирусу в час, то в 2000 году время появления нового вируса сократилось до трех минут, а в 2004 году – до нескольких секунд. С течением времени поменялась и цель написания вирусов – хулиганство или самоутверждение сменились целями прагматическими.

Виды компьютерных вирусов

На сегодняшний день единой признанной классификации вирусов не существует. Возможными основаниями для классификации являются:

поражаемые объекты (файловые вирусы, загрузочные вирусы, скриптовые вирусы, макровирусы, вирусы, поражающие исходный код, сетевые черви);

технологии создания вирусов (полиморфные вирусы, вирусы-невидимки, руткиты);

функции вредоносной программы (программы взлома, программы слежки за клавиатурой, программы для включения компьютера в сеть без ведома пользователя и др.);

язык, на котором написан вирус (ассемблер, высокоуровневый язык программирования, скриптовый язык и др.);

поражаемые вирусами операционные системы и платформы.

Остановимся подробнее на классификации вирусов, в зависимости от того, какие объекты являются целью поражения.

Первые вирусы, которые были популярны до массового распространения Интернета, – файловые. Сегодня известны программы, заражающие все типы исполняемых файлов в любой операционной системе.

Загрузочные вирусы также появились одними из первых. Как видно из названия, такие вирусы заражают не файлы, а загрузочные секторы жестких дисков.

С развитием Интернета появились сетевые вирусы. По данным анти-вирусных компаний, именно различные виды сетевых червей представляют сегодня основную угрозу. Главная их особенность – работа с различными сетевыми протоколами и использование возможностей глобальных и локальных сетей, позволяющих им передавать свой код на удаленные системы.

Происхождение названия

Компьютерный вирус получил название по аналогии с вирусами биологическими. Как полагают, впервые "вирусом" назвал программу Грегори Бенфорд в опубликованном им в 1970 году фантастическом рассказе. В научный обиход термин был введен Фредериком Козном и Леонардом Эйджменом в конце 80-х годов.

Каждый вирус также имеет и собственное имя. Мы слышим его, когда узнаем об очередной эпидемии. Откуда берется имя? Обнаружив новый вирус, антивирусные компании дают ему названия в соответствии с принятыми в этой компании классификациями.

Часто название дается на основании особенностей самого вируса:

- месту обнаружения вируса;
- содержащимся в теле вируса текстовым строкам;
- методу подачи пользователю;

Для борьбы с вирусами существуют программы, которые можно классифицировать по основным группам: мониторы, детекторы, доктора, ревизоры и вакцины.

Программы-мониторы (иначе называемые программы-фильтры) располагаются резидентно в оперативной памяти компьютера, перехватывают и сообщают пользователю об обращениях операционной систе-

мы, которые используются вирусами для размножения и нанесения ущерба. Пользователь имеет возможность разрешить или запретить выполнение этих обращений. К преимуществу таких программ относят возможность обнаружения неизвестных вирусов. Это актуально при наличии самомодифицирующихся вирусов. Использование программ-фильтров позволяет обнаруживать вирусы на ранней стадии заражения компьютера.

Недостатками программ являются:

- невозможность отслеживания вирусов, обращающихся непосредственно к BIOS, а также загрузочных вирусов, активизирующихся до запуска антивируса при загрузке DOS;
- частая выдача запросов на выполнение операции.

Программы-детекторы проверяют, имеется ли в файлах и на дисках специфическая для данного вируса комбинация байтов. При её обнаружении выводится соответствующее сообщение. Однако если программа не опознаётся детекторами как заражённая, то возможно в ней находится новый вирус или модифицированная версия старого, неизвестного программе-детектору.

Программы-доктора восстанавливают заражённые программы путём удаления из них тела вирусов. Обычно эти программы рассчитаны на конкретные типы вирусов и основаны на сравнении последовательности кодов, содержащихся в теле вируса, с кодами проверяемых программ. Программы-доктора необходимо периодически обновлять с целью получения новых версий, обнаруживающих новые виды вирусов.

Программы-ревизоры анализируют изменения состояния файлов и системных областей диска. Проверяют состояния загрузочного сектора и таблицы FAT; длину, атрибуты и время создания файлов; контрольную сумму кодов. Пользователю сообщается о выявлении несоответствий.

Программы-вакцины модифицируют программы и диски так, что это не отражается на работе программ, но вирус, от которого производится вакцинация, считает программы или диски уже заражёнными.

Существующие антивирусные программы в основном относятся к классу гибридных программ (детекторы-доктора, доктора-ревизоры и др.)

При заражении или при подозрении на заражение компьютера вирусом необходимо:

1. Оценить ситуацию и не предпринимать действий, приводящих к потере информации. Если вы не обладаете достаточными знаниями и опытом, лучше обратиться к специалистам.

2. Перезагрузить ОС компьютера. При этом использовать специальную дискету. В результате будет предотвращена активизация загрузочных и резидентных вирусов с жёсткого диска компьютера.

3. Запустить имеющиеся антивирусные программы, пока не будут обнаружены и удалены все вирусы. В случае невозможности удалить вирус и при наличии в файле ценной информации произвести архивирование файла и подождать выхода новой версии антивируса. После окончания перезагрузить компьютер.

К антивирусным программам, получившим распространение в России, странах СНГ и за рубежом, относят программы фирм Symantec (Norton Anti-virus), Network Associates (Doctor Solomon) и отечественных фирм – Лаборатории Касперского (AntiViralToolkit Pro) и ДиалогНаука (ADinf, Dr.Web).

Список литературы:

1. https://studopedia.ru/11_120047_konstruktori-virusov.html
2. <http://www.softroad.ru/articles/reviews/73-virus-history.html>
3. <https://studfiles.net/preview/1742536/>
4. <http://journal-shkolniku.ru/komputer-virus.html>

УДК 681.3.068

Шустова А.О., Чучелина Д.Л.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 5 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель **Куклина А.В.** ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,

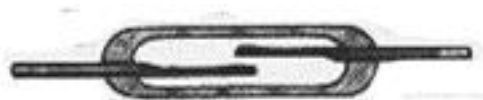
к.т.н., доцент **Изиков В.Т.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

МАКЕТ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ГЕРКОНЕ

Все герконы представляют собой герметичный стеклянный баллон, внутри которого находится контактная группа. Контакты представляют собой магнитные сердечники, вваренные в торцы баллона. Наружные концы сердечников предназначены для подключения к внешней электрической цепи.

Наибольшее распространение получил геркон с контактной группой, работающей на замыкание или, как показано на рисунке «разомкнутый».



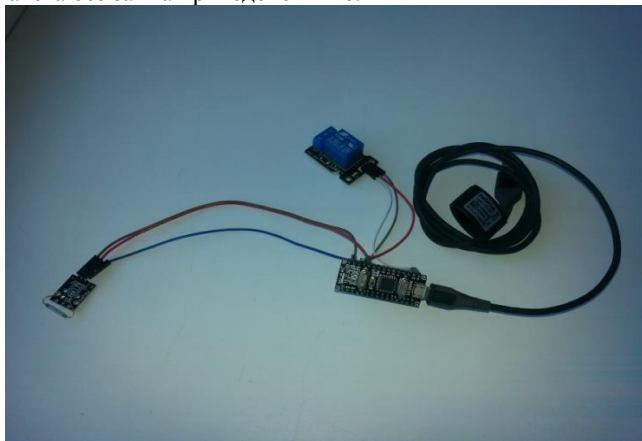
Каждый контакт выполнен из магнитной упругой проволоки, которая расплющена до прямоугольной формы. Непосредственно контактирующие поверхности покрыты благородным металлом, золотом, серебром и сплавами на их основе. Такое покрытие уменьшает переходное сопротивление. Внутреннее пространство баллона заполнено газом (водородом, аргоном, азотом или их смесью) или просто вакуум.

Если поднести внешний магнит, то контакты сомкнутся. Убрать магнит-разомкнуться.

Мы собрали макет скрытого замка используя модуль KY-025 с герконом для ARDUINO, Arduino, реле и электромагнитный замок.

Геркон располагают скрытно, только Вы знаете, где он расположен. Поднеся магнит к месту расположения геркона, Вы замыкаете контакт, программа в Arduino включает реле, которое подает напряжение на электромагнит замка, который втягивает защелку дверцы или ящика, например, стола.

Фото макета без замка приведено ниже.



Разработали и собрали макет простого скрытого запирающего устройства. Так как у него нет отверстия для ключа, сложно определить где находится замок (или замки). Это создает определенные трудности для вскрытия.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и RaspberryPi. В проектах InternetofThings. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

6. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 69.033

Актуганова Л.О.

ГБОУ РМЭ «Политехнический лицей-интернат», 116 класс,
г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Актуганов О.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ТРАДИЦИОННАЯ АРХИТЕКТУРА ЯПОНИИ В ЕВРОПЕЙСКОМ ГОРОДЕ

Архитектура города – это его визитная карточка, отражающая степень его благополучия. Архитектура европейских городов отличается многообразием стилей, при этом современные города тяготеют к конструктивизму и постмодернизму.

В последние десятилетия в традиционные европейские направления градостроительства постепенно вкрапливаются азиатские тенденции арабского, индуистского и дальневосточного типа.

Восточная архитектура в целом и архитектура Японии в частности представляют кладезь идей для архитектора-творца, не связанного догмами евроцентризма.

Для традиционной японской архитектуры характерны сооружения с массивными крышами и относительно слабыми стенами. Пространство дома организовывалось крышей и модульным расположением опор; дизайн сводился к заполнению промежутков между опорами и балками. С одной стороны, плоскости стен делили внутреннее пространство на отдельные комнаты, а с другой – сами стены, в зависимости от их материала и роли барьера, изменяли взаимоотношение между отдельными опорами конструкции дома. В этом суть традиционного японского дизайна: если структура заранее задана, дизайн состоит в выравнивании и перестановке уже существующих отношений [1].

Таким образом, можно говорить о том, что японские домостроители уже с давних времен применяют принцип «навесных фасадов» в технологии каркасного домостроения.

Еще одним важным аспектом традиционной архитектуры Японии является взаимоотношение дома и окружающего пространства, в част-

ности наличие такого рукотворного островка природы как японский сад. Внутреннее и внешнее пространство дома перетекают друг в друга; нет той границы, где кончается внутреннее пространство дома и начинается внешнее.

Современная японская архитектура развивается в основном в рамках конструктивизма. Небольшие ландшафтные японские сады с прудами и камнями и другие элементы традиционной стилизации – частая принадлежность декора построенных в современной манере гостиниц, офисов, учебных и других общественных зданий. Японцы иногда сравнивают свою страну со стволом бамбука, окованным сталью и завернутым в пластик.

Увлечение многих жителей европейских стран элементами японской культуры не требует доказательств. Яркие и красочные аниме фестивали и ярмарки проводятся во множестве городов мира, собирая толпы поклонников. Не является исключением и наш город.

По моему мнению, появление восточных мотивов в городской застройке будет приветствовать большое число горожан. Чтобы подтвердить эти предположения, был проведен опрос учеников 10-11-х классов Политехнического лицея-интерната. Из 40 опрошенных молодых людей и девушек лишь 6 (15%) высказались против внесения в облик города элементов восточной архитектуры, остальные отнеслись к такому предположению положительно или горячо его приветствовали.

Таким образом, молодое поколение не возражает против архитектурных экспериментов. Размышления над практическим воплощением идеи застройки в японском стиле, привели к любопытной идее. Изменение облика района Ширийково города Йошкар-Ола, особенно его низкоэтажной части, будет хорошо просматриваться как с другого берега реки, так и вблизи, открывая взору каждую деталь с разных ракурсов. К тому же, близость строений к воде весьма характерна для японской архитектуры. А соседство с застроенной в европейском стиле набережной реки создаст неповторимую атмосферу встречи цивилизаций.

Россия признает за собой роль моста, связывающего Восток и Запад, однако облик российских городов преимущественно европейский. В наших силах исправить западный крен архитектуры русских городов и освежить национальными и азиатскими мотивами тусклые стены урбанистического горизонта.

Список литературы:

1. Нобору Кавадзоэ. Японская архитектура: [Перевод] / Нобору Кавадзоэ – Б.м.: Б.и., 1995. – 29 с.

Андреев А.В., Верховский И.В.
Булдеевская ООШ, 9 класс, д. Булдеево
Научные руководители:
учитель технологии **Шумилов Ю.С.**, Булдеевская ООШ
учитель математики **Мочалова А.К.**, Булдеевская ООШ
Чувашская Республика

ПРОЕКТ «НАШ НОВЫЙ ДОМ» (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАКЕТ)

Актуальность темы подтверждается потребностью в собственном жилье, которая появляется в жизни у каждого человека. Кто-то решает-ся на квартиру, а другим милее собственный дом.

Тем, кто остановился на доме, нужен проект, а он обходится недёшево. Некоторые проектируют и даже строят свои дома сами. Тогда не нужно тратить на составление проекта, а по возможности и на строительные работы. Строительство дома это очень ответственное дело. Для этого нужно многое изучить и продумать, чтобы дом получился теплым, уютным и красивым.

Цель работы: создать образ своего жилого дома и сделать его макет, отражающий технологию строительства, экологическую и экономическую эффективность; получить знания по проектированию и в области технологии строительных работ, работ с материалами, использовании инструментов, чтении и выполнении чертежей; приобрести навыки проведения расчетов для строительства дома и макета.

Задачи работы: изучить технологии строительства домов, выбрать оптимальную из них и применить к макету; проанализировать литературу и проекты по строительству домов; разработать и выполнить эскизы и чертежи, спроектировать; продумать и применить в макете, отразив реальные материалы и технологию строительства.

Методы исследования, план работы:

- Анализ литературы, источников информации о строительстве и макетировании. Анализ прототипов.

Для изготовления макета, проектирования и строительства дома больше всего подходит литература, предназначенная для индивидуального застройщика, в которой учтены СНиПы. Природно-климатические условия – основа выбора конструкции дома и материалов.

Деревянные дома строят из бревен (кругляка), брусьев. Они хорошо удерживают тепло зимой и не нагреваются летом, экологичны, но не

долговечны. Дома из кирпичей, долговечны, прочны, имеют высокую огнестойкость, обладают высокой атмосферной стойкостью, морозостойкостью. Массивность конструкции - недостаток, требующий мощного фундамента, соответственно больше средств. Каркасные дома прочны, имеют высокую огнестойкость, требуют минимальных затрат при эксплуатации, такие дома быстро и легко возводятся, обладают доступностью материалов. Основной недостаток, высокая опасность при пожаре.

- Анализ и обоснование выбора модели и идеи.

На основе анализа рассмотренных вариантов выбран каркасный дом. При проектировании учитывались: эстетичность, экологичность, обеспечение удобства при ведении подсобного хозяйства, эффективность использования материалов. Основным материалом для каркаса стен дома является древесина, в качестве утеплителя – минераловатные плиты. Крыша двускатная.

- Выбор материала для изготовления макета.

Основной материал экструдированный пенополистирол, легко обрабатывается, недорогой. Для модуля крыши с мансардой использованы древесина, гофрокартон, ватман.

- Выбор оптимального масштаба.

Дом запроектирован размером в плане 9×11 м. Масштаб макета 1:25.

- Изготовление изделия.

Визуализация макета выполнена комплексными технологическими модулями строительства: фундамента, жилого этажа, конструкции крыши с мансардой.

Вывод. Работа завершена, цели достигнуты. Был спроектирован дом, изготовлен макет жилого дома, отражающий технологию его строительства, экологическую и экономическую эффективность. Получены знания по проектированию, технологиям строительных работ, работ с разными материалами, использованию инструментов, чтению и выполнению чертежей; приобретены определенные навыки проведения расчетов для строительства дома и макета. Наш проект-макет можно использовать как вариант проекта дома дополнив его расчетами, в качестве наглядного пособия в учебных заведениях для ознакомления с технологией строительных работ.

Веденкин М.С., Старикова А.Д.
ГБОУ РМЭ Лицей «Мегатех», 10-1, класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель информатики **Дрёмина А.А.**, ГБОУ Лицей "Мегатех"
Технический консультант:
преподаватель **Курманаевский В.А.**, ГБОУ Лицей "Мегатех"
Республика Марий Эл

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВА. АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА УЧИТЕЛЬСКОЙ

В современных условиях уделяется большое внимание правильной организации рабочего пространства [1]. Для образовательной организации учительская комната является как рабочим местом для сотрудников, так и зоной отдыха. В данный момент, существует острая необходимость в реорганизации данного помещения, поскольку текущее положение мебели затрудняет любую деятельность коллектива и количество рабочих мест недостаточно.

Подобную проблему можно решить сменой мебелировки [2]. Сейчас, существует возможность изготовления мебели на заказ. В нашем городе подобный вид услуг оказывают более сотни крупных и мелких организаций. Основным преимуществом подобного подхода является изготовление мебели «под ключ», недостатками чаще всего выступают долгие сроки выполнения заказа и высокие цены конечной продукции.

Изготовление любой мебели на заказ всегда начинается с дизайн-проекта, эта задача целиком лежит на дизайнерах [3]. Для решения выявленной проблемы было предложено составить дизайн-проект с помощью программы PRO100, разработанной компанией Ecru Software, занимающейся разработкой решений для проектирования, производства и продажи мебельной продукции, приложений для специалистов в сфере дизайна интерьеров [4].

Таким образом, целью данной работы является создание проекта дизайна интерьера учительской. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проведение анкетирования среди сотрудников организации, для выявления их предпочтений и пожеланий;
2. Обобщение и анализ полученных данных;
3. Проведение замеров помещения;

4. Создание дизайн-проекта в программе PRO100.



Рис.1. Общий вид визуализации дизайн-проекта

Отсюда следует, объектом исследования является организация пространства учительской, а предметом исследования – дизайн-проект мебели.

Результаты проектирования будут использованы для реорганизации пространства учительской (рис.1).

Список литературы:

1. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Специфика средового творчества (предпосылки, методика, технологии). Учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2016. – 240 с.
2. Барташевич, А. А. Конструирование мебели. Учебное пособие / А.А. Барташевич, В.И. Онегин. – М.: Феникс, 2015. – 272 с.
3. Климов, А.Н. Все секреты проектирования мебели / А.Н. Климов – 92 с.
4. Попов, Д. PRO100. Программа для дизайна мебели и интерьеров. Руководство пользователя/ Д. Попов, В. Волторнист. – 66с.

Гилимова Г.Р.

МОУ «Моркинская СОШ №1», 10 класс, п. Морки

Научный руководитель:

учитель истории **Афанасьева В.Г.** МОУ «Моркинская СОШ №1»

Республика Марий Эл

ТВОРЕНИЯ РУК ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ

Сегодня в мире произошел ощутимый рост интереса к национально-культурным и религиозным ценностям. Изучая вопрос религии, знакомясь с памятниками культуры, постоянно ловишь себя на мысли, что люди не жалея вкладывали в эту сферу своей жизни столько ума, души и таланта. И оставили сокровищницу нам, потомкам.

Цель: изучение и поиск архитектурных особенностей культовых сооружений Моркинского района.

Задачи:

- ознакомиться с историей и архитектурой храмов и мечетей района;
- изучить имеющийся материал (чертежи и архивные документы) для исследования;
- дополнить карту «Храмы, мечети и буддистский центр Моркинского района»;
- составить таблицу «Особенности храмов и мечетей в районе»;
- помочь в проведении паспортизации архитектурных объектов в поселке.

Исследования проводились теоретическим и практическим путем, то есть первоначальное изучение книг, источников, запись бесед при встречах, а затем анализ собранного материала и обработка материала (составление таблиц и зарисовка объектов) и подведение итогов исследовательской работы.

Я решила продолжить изучение темы «Ожерелье храмов и мечетей Моркинского района», но акцент сделала на исследование внешнего вида церквей и мечетей района, используя имеющиеся в музее истории школы чертежи и архивные документы данных памятников.

Новизна: дается описание внешнего вида церквей и мечетей до и после их возрождения в сравнении. Данная тема актуальна, так как в современном мире религия и человек взаимосвязаны.

Объект исследования – церкви и мечети Моркинского района, предмет исследования – архитектурные особенности памятников.

В написании работы я опиралась на литературу по истории [1, 3], документы архивов [4], воспоминания старожиллов, фотографии и чертежи храмов района. В работе дана краткая характеристика создания культовых зданий (православные храмы и мечети) в Моркинском районе. Внимание уделено истории и причинам строительства, разрушения и нового рождения строений благодаря творению рук человеческих.

Архитектура – это та рукотворная среда, в которой живет человек. Причем среда, которая радует его глаз красотой. Люди тянутся к культовым зданиям, не только полюбоваться красотой зала, но идут на службу, которая вселяет в них силу веры и пообщаться с Всевышним, вымолить свои грехи, получить умиротворение и спокойствие.

Храм Богоявления Господня в Морках относится к храмам-кораблям [5, с.165], построен в стиле классицизма [7, с.121]. На тропинках, ведущих к храму, находятся мечеть и буддистский центр. Звон колоколов храма созывает прихожан на службу и муэдзины с высокой башни мечети призывают всех правоверных на молитву.

Результаты исследования показали, что культовые здания имеют ряд особенностей, откорректирована карта «Храмы и мечети Моркинского района», составлена таблица «Архитектурные особенности культовых зданий в районе» Сделан вывод: велик вклад культовых зданий в изменении образа жизни людей. Будь то храм или мечеть – это источник добра, культуры, образования, красоты. Возвращаясь к формуле Витрувия: прочность, польза и красота, эти три понятия, взятые вместе, и составляют сущность архитектуры [2].

Список литературы:

1. Анашкевич М.А. Храмы России / М.А. Анашкевич. – АСТ: Астрель, 2008. – 487 с.:ил.
2. Вачьянц А.М. Введение в мировую художественную культуру / А.В. Вачьянц. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Айрис-пресс, 2011. – 224 с.:ил.
3. Лубченков Ю.Н. Города России. – М.: Изд-во «Белый город», 2008.
4. Моркинский район. Сборник документальных очерков. – Йошкар-Ола: Комитет Республики Марий Эл по делам архивов, Государственный архив Республики Марий Эл, Администрация муниципального образования «Моркинский район», 2004. – 329 с. илл.
5. Соловьев В.М. Золотая книга русской культуры. – М.: Изд-во «Белый город», 2007. – 560 стр.:ил.
6. Святая Русь. Религиозное издание. / составитель Б.Проказов. – Белорусский экзархат, 2007.
7. Стариков С.В., Левенштейн О.Г. Православные храмы и монастыри Марийского края. – Йошкар-Ола: Издательство «Периодика Марий Эл», 2001.

Жданова К.В.
МБОУ СОШ № 23, 11а класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
педагог дополнительного образования **Войтенко С.А.,**
ГБОУ ДО РМЭ ЦДИОТТ
Республика Марий Эл

ГОЛОВОЛОМКИ СОМА, КАК ПЕРВЫЕ ШАГИ К РАЗВИТИЮ СПОСОБНОСТЕЙ В АРХИТЕКТУРЕ

Цель и задачи проекта:

1) с помощью головоломок сома развить способности детей к наукам;

2) развитие моторики;

3) проявление у ребенка фантазии

Головоломки сегодня увлекают многих. Они полезны для ума, хорошо развивают моторику и дают возможность проверить собственное абстрактное и логическое мышление. Одной из популярных и сложнейших головоломок современности являются кубики Сомы. Многие знают эти кубики, как игру, но это не все возможности. Так же их можно использовать в различных строительных образовательных учреждениях, в виде тестирования для измерения уровней способности к архитектуре.

Тестирование проводится в несколько этапов:

1) проверяемому даются кубики Сомы и предлагается пофантазировать;

2) усложняют задачу, давая самые простейшие чертежи;

3) с каждой сделанной фигурой, чертежи усложняются;

4) проверяемому дается задача построить дом;

5) построить дом с башней;

6) самая сложная задача построить ромб.

В заключении хочу сказать, что кубиками Сомы можно не только проверить способности в архитектуре, но и открыть новые возможности своего мозга. Таким образом, эти кубики являются не только развивающей игрой, но и хорошим способом проверить себя на логическое мышление.

Иванова Е.А.

МБОУ «Гимназия № 14», 10в класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

ассистент **Иванова М.А.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

ВЫБОР МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Согласно нормативному документу [1] под малоэтажной жилой застройкой понимается жилая застройка этажностью до 4 этажей включительно с обеспечением, как правило, непосредственной связи квартир с земельным участком. Существует два типа малоэтажной жилой застройки – многоквартирные и блокированные жилые дома. В индивидуальном строительстве основным типом является многоквартирный малоэтажный жилой дом. Таким образом, малоэтажный жилой дом – это дом, пригодный для проживания, не предназначенный для раздела на квартиры, высотой не выше трех надземных этажей [2]. Основой для разработки проектной документацией является СП 55.13330.2016 «Дома жилые многоквартирные» [3].

Первый вопрос, который следует решить до начала строительства, заключается в том, из чего его лучше построить. Существует большое многообразие современных строительных материалов, которые могут быть применены для возведения ограждающих конструкций малоэтажного жилого дома: кирпич (керамический, силикатный), ячеистый бетон (пенобетон, газобетон), древесина (бревна, брус). От выбора материала для возведения ограждающих конструкций зависит технология возведения, архитектура дома, уровень комфортности проживания в нем и многие другие факторы.

Цель исследования: выбрать оптимальный материал для возведения ограждающих конструкций малоэтажного жилого дома.

Задачи исследования: изучить разнообразие материалов, определить их характеристики, выявить наиболее оптимальный материал.

Методика исследования: изучение научных трудов, нормативных, проектных и методических документов и материалов по проблеме, использование методов системного анализа.

Первым строительным материалом, который начал применять человек для возведения жилищ, была древесина. В таком доме легко дышит-

ся, тепло зимой и прохладно летом. С совершенствованием технологий появился кирпич, главным достоинством которого является прочность. Однако, по уровню энергосбережения стены, полностью построенные из полного кирпича, серьезно уступают другим материалам.

Стремительное развитие рынка загородной недвижимости потребовало усовершенствования привычных технологий, что стало причиной появления новых строительных материалов. Одним из таких материалов является ячеистый бетон, который включает в себя такие подтипы, как пенобетон и газобетон. Данные строительные материалы по прочности не уступают камню, жаро- и морозоустойчивы, не гниют в отличие от древесины и не ржавеют в отличие от металла. Если же подходить к выбору с точки зрения долговечности, то каменные дома существенно долговечнее.

Таким образом, при выборе оптимального материала для возведения ограждающих конструкций малоэтажного жилого дома необходимо учитывать комплекс факторов: доступность материала в регионе строительства, его достоинства и недостатки, здоровая среда обитания без ущерба окружающей среде, обеспечение необходимой теплоизоляции, долговечность материала.

Список литературы:

1. СП 30-102-99 Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 11 с.
2. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации № 540 от 01.09.2014 «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420219456>.
3. СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные. – М.: Минстрой России, 2016. – 34 с.

УДК 72.026

Нефедов Н.А.

МБОУ СОШ № 29, 8г класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

доцент **Бородов В.Е.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

3D ПЕЧАТЬ В АРХИТЕКТУРЕ

Целью данного проекта является изготовление точной физической модели объекта [1].

Задачи решаемые при выполнении проекта

Демонстрация возможностей 3D принтера в решении задачи сокращения времени подготовки макета, а также сравнение экономического эффекта от его использования.

Масштаб организации работ.

Целевой аудиторией будут являться все специалисты, занимающиеся моделированием архитектурных объектов.

Полученные результаты.

Определено, что 3D принтер будет служить инструментом для производства прототипов сложной криволинейной формы.

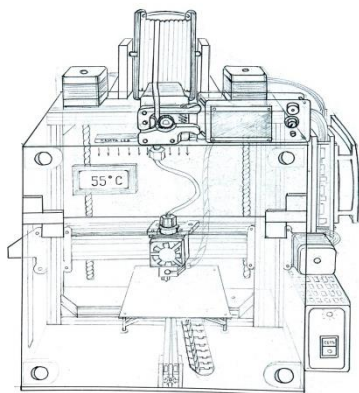


Рис.1. Доработанный 3D принтер



Рис.2. Полигональная модель

Внедрение аддитивных технологий в области быстрого прототипирования и производства 3D объектов нацелено упростить решение поставленных задач, а также повысить интерес действующих специалистов в области архитектуры [2].

Вывод.

В архитектуре трёхмерная печать позволяет создавать точные модели строений или даже городов с точной детализацией, что даёт им возможность сделать свои выводы, как о достоинствах, так и недостатках до того, как начнут строительство. Также, благодаря новой технологии создания объектов в будущем планируется создавать полноценные дома и другие объекты.

Список литературы:

1. Каталог систем автоматизированного проектирования Autodesk Revit [Электронный ресурс]. – URL: <http://Autodesk.ru/>
2. Модели для 3D принтера Thingiverse [Электронный ресурс]. – URL: <http://Thingiverse.com>.

УДК 628.1

Петухов А.П.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», группа ВВ-31, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:

к.т.н., доцент **Турлов А.Г.**, ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОНАПОРНОГО НАСОСА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОТИВОТОКА В БАССЕЙНЕ

В последнее время получили большое распространение небольшие плавательные бассейны для домашнего использования. Они могут быть как сборными, так и стационарными. Благодаря использованию пленочных чаш форма бассейнов может быть круглой, овальной или прямоугольной. В бассейнах вытянутой формы длиной 5-7 м можно создать течение, позволяющее человеку интенсивно плавать, оставаясь при этом на месте. Для организации течения используют противоток – устройство, которое создает в замкнутом водном пространстве мощный поток воды. Он представляет собой насос, работающий от электрической энергии. Насос забирает воду из бассейна и с силой выбрасывает ее назад.

Наибольшее распространение получили навесные и встроенные водотоки, состоящие из насоса, забирающего воду с периферийных областей и выбрасывающего затопленную мощную струю через сопло. К основным недостаткам таких устройств следует отнести высокую мощность, не менее 2 кВт. Быстрое затухание струи и малый угол расширения возбуждаемого потока. Кроме того, поскольку вода забирается из той же части бассейна, где установлен противоток, области в бассейне возникают и обратные течения.

С точки зрения затрат энергии наиболее оптимальным является вариант образования естественного течения в бассейне за счет создания перепада уровней [1]. При этом можно применить низконапорный насос с большой подачей при малой затрачиваемой мощности. Насос должен располагаться в нижней (относительно создаваемого течения) части бассейна. Трубопровод,

выполненный из пленки, может располагаться на дне бассейна или плавать на поверхности вдоль боковой стенки.

Математическая система [2] описывается уравнением

$$Q_{\text{бас}} = Q_{\text{нас}}$$

где $Q_{\text{бас}}$ – расход воды вдоль бассейна, $Q_{\text{нас}}$ – расход воды в трубопроводе. Расход в бассейне определяется по формуле Шези.

$$Q_{\text{бас}} = \omega C \sqrt{Ri_0}.$$

где i_0 – уклон свободной поверхности в бассейне

Расход в трубопроводе определяется по рабочей точке насоса при равенстве напора, определяемого по геодезической высоте подъема воды

$$H_{\text{бас}} = i_0 \cdot L,$$

где L – длина бассейна, с учетом потери в трубопроводе

$$h_l = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}.$$

Моделирование проведено для стандартного сборного бассейна овальной формы шириной 3,5, длиной 7,5, глубиной 1,2 м. На рисунке (рис. 1) приведены зависимости средней скорости течения в бассейне от уклона.

Зависимости требуемого напора насоса от поверхностной скорости в бассейне описываются зависимостями:

$$H = 664,2U^3 - 287,6U^2 + 48,48U - 2,923$$

$$H = 166,0U^3 - 71,92U^2 + 12,12U - 0,730$$

Существующие насосы не позволяют получить такие характеристики. Поэтому требуется разработка специального низконапорного насоса.

Список литературы:

1. Александров А.А., Турлов А.Г. Создание противотока в плавательном бассейне // Мой первый шаг в науку: в 3 ч. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – Ч.2. – с. 95-96.
2. Поздеев, А.Г. Гидрогазодинамика: конспект лекций / А.Г. Поздеев, Ю.А. Кузнецова. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – 168 с.

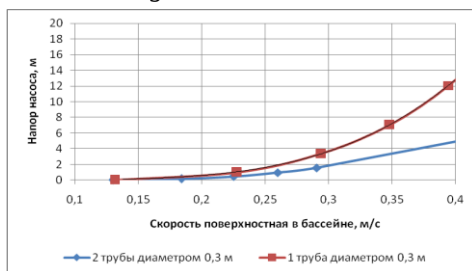


Рис. 1. Зависимость требуемого напора насоса от поверхностной скорости в бассейне

Смирнов Е.Н.

МБОУ СОШ № 21, 4а класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель начальных классов **Маркова И.Л.**, МБОУ СОШ №21

Республика Марий Эл

ФОРТИФИКАЦИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДРЕВНОСТИ И СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

Цель работы: воссоздание первоначального облика Царевококшайского кремля.

Задачи исследования:

- 1) изучить устройство крепостей;
- 2) выяснить, когда появились первые крепости;
- 3) на основе проведенного анализа построить модель Царевококшайского кремля как пример средневековой деревянной крепости;
- 4) выяснить, почему не строят крепости в наше время.

Актуальность настоящего исследования обусловлена возросшим интересом к архитектуре города Йошкар-Олы.

Методы исследования: рассматриваются фортификационные сооружения – крепости древнего мира и средневековья, их месторасположение, устройство, осадное оружие.

В эпоху доогнестрельной фортификации особое значение имел выбор места для крепости. Все они строились на берегах рек, на высоких холмах, либо на островах (например, Орешек), то есть в местах удобных для обороны и обзора окрестностей.

Иерихон – самый древний город на планете и первая известная крепость (VIII тыс. до н.э.). Города-крепости были широко распространены также в Средней Азии, Закавказье и Северном Причерноморье.

Крепости образовывали оборонительные системы, например, в Древнем Египте для защиты южных рубежей было построено три линии крепостей. Богатые и могущественные государства возводили сплошные линии укреплений на значительные расстояния. Примеры тому – Великая Китайская стена, древнеримский лимес (укрепленный рубеж со сторожевыми башнями), русские Змиевы валы, Засечная черта.

Древние русские города-крепости были преимущественно деревянными. Наш город Йошкар-Ола (Царев город на Кокшаге) был основан в 1584 г. также как деревянная крепость и представлял собой типичное средневековое военное укрепление [1].

В процессе исследования были собраны исторические сведения об устройстве нашей крепости, и в процессе моделирования создан макет города-крепости из бумаги и спичечной соломки (рис. 1).



Рис.1. Макет г. Царевококшайска, 1584 г.

Крепости всего мира, как оказалось, помимо общих черт при выборе места, имеют похожие тенденции в планировочном и конструктивном устройстве:

- почти все города того времени при основании были крепостями;
- строились из материалов, доступных для данной местности;
- выполнялись в конструкциях, способных противостоять мощности осадной техники;
- где бы ни располагалась крепость, в ней обязательно была церковь- центр духовной жизни обороняющихся.

На этом основании можно предположить, что победу при обороне крепости обеспечивали не только крепкие стены, мощное оружие и численность гарнизона, но и крепость духа воина.

Почему же крепости не строят в наше время? Вот какими были ответы моих одноклассников на этот вопрос. 10 человек ответили: «Потому что сейчас нет войны, на нас не нападают». Другие ответы: «Крепости сейчас не нужны», «Это не современно, ушла мода». Только 4 человека сказали, что у нас есть другая защита, есть более надежные способы, сильная оборона. Конечно, я тоже считаю, что сейчас нет необходимости строить крепости. В наше время есть более серьезные способы защиты, современное оружие.

Список литературы:

1. Йошкар-Ола (Царевококшайск) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://рустрана.рф/article.php?nid=346895> (дата обращения: 09.02.2018).

Соколова Ю.Н.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», группа ВВ-31, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

д.т.н., профессор Поздеев А.Г., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ ДЛЯ РАСЧЕТА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Целью работы является автоматизированное определение зависимостей плотности, кинематической и динамической вязкостей, теплоемкости, теплопроводности, а также изобарного коэффициента расширения воды от температуры.

Актуальность работы определяется потребностью в совершенствовании гидравлических и тепловых расчетов систем холодного и горячего водоснабжения гражданских зданий.

Для построения графической зависимости плотности воды от температуры в прикладной программной среде MathCad введем дискретные значения температуры и соответствующие им значения плотности согласно справочным данным [1]:

$$t_{\text{таб}} := (0 \ 20 \ 40 \ 60 \ 80 \ 100 \ 120 \ 140 \ 160 \ 180 \ 200)^T,$$

$$\rho_{\text{таб}} := (1002 \ 1001 \ 995 \ 985 \ 974 \ 961 \ 945 \ 928 \ 910 \ 889 \ 867)^T.$$

Используем встроенную функцию сплайн-аппроксимации введенных значений [2]:

$$v_1 := \text{lspline}(t_{\text{таб}}, \rho_{\text{таб}}),$$

$$\rho(t) := \text{interp}(v_1, t_{\text{таб}}, \rho_{\text{таб}}, t).$$

Полученный график зависимости плотности воды от температуры приведен на рисунке (рис. 1).

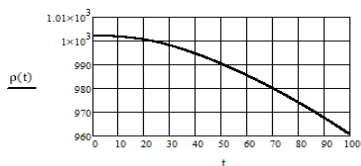


Рис. 1. Зависимость плотности воды от температуры, кг/м³

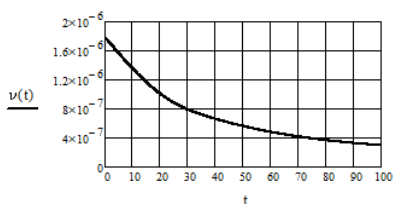


Рис. 2. Зависимость кинематической вязкости воды от температуры, м²/с

Аналогичным образом строятся аппроксимации кинематической и динамической вязкостей, теплоемкости, теплопроводности, а также изобарного коэффициента расширения воды от температуры (рис. 2-6).

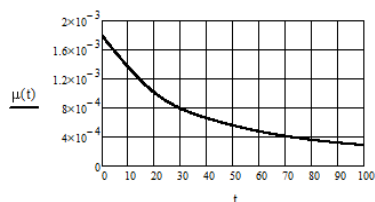


Рис. 3. Зависимость динамической вязкости воды от температуры, Па·с

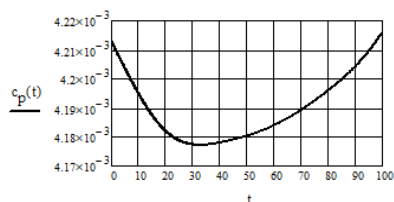


Рис. 4. Зависимость теплоемкости воды от температуры, Дж/(кг·град)

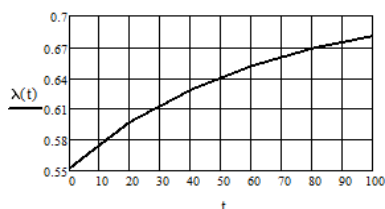


Рис. 5. Зависимость теплопроводности воды от температуры, Вт/(м·град)

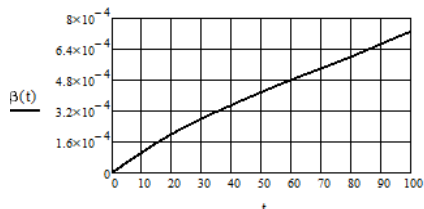


Рис. 6. Зависимость изобарного коэффициента расширения воды от температуры, 1/К

Выводы:

1. Предложенная модель расчета параметров воды в зависимости от температуры основана на применении метода сплайн-аппроксимации, который реализован в прикладной программной среде MathCad.
2. Построенные функции зависимости гидравлических и теплофизических параметров воды от температуры являются непрерывными, что позволяет в расчетах гидродинамического и теплофизического характера производить интегрирование и дифференцирование полученных зависимостей.

Список литературы:

1. Варгафтик, Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей / Н.Б. Варгафтик. – М., Наука, 1972. – 720 с.
2. Муратов, О.В. MathCad в расчетах теплообменных аппаратов химической технологии [Текст]: метод. указания / О.В. Муратов. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 40 с.

Фаттахов Д.А.

ГАПОУ «Казанский колледж строительства, архитектуры и городского хозяйства», 2 курс, г. Казань

Научный руководитель:

учитель **Фаттахова Г.А.**, МБОУ «Мари-Турекская СОШ»,

студент АНО ВО «МОСИ»

Республика Татарстан – Республика Марий Эл

ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕПЛАНИРОВКИ ПОМЕЩЕНИЯ

Современные люди все чаще недовольны жилыми помещениями. Некоторых не устраивают строительные материалы, из которых построено жилье, кого-то однотипность планировки, а кому-то просто хочется иметь помещение, которое будет отвечать их представлениям о комфорте. В связи с этим перед собственниками или арендаторами (нанимателями) помещений встает вопрос: «Как решить эту проблему?». Если есть средства, то тогда можно на выделенном или приобретенном участке построить жилье или помещение, которое будет соответствовать требованиям застройщика. А если их нет? То тогда люди прибегают к перепланировке помещений, квартиры, офиса и т.д. Причем не всегда это делают законно и правильно.

Изучив материалы, находящиеся в свободном доступе, а также судебные иски по незаконным планировкам мы убедились, что самовольная перепланировка может закончиться плачевно не только для собственников жилья или помещения, но и тех, кто находится с ними по соседству.

Например, в 2015 году в г. Пермь обрушился угол 5-этажного жилого дома на улице Куйбышева из-за ослабления несущих конструкций в результате незаконной перепланировки офиса на первом этаже; в 2013 году в г. Ярославль также произошло обрушение подъезда, при котором погибли жильцы дома (трагедия произошла из-за грубого нарушения выполнения земляных работ, при котором был частично разрушен фундамент многоквартирного дома) [2].

Подобных трагедий можно избежать.

Первый вариант: наличие бдительных жильцов, которые предотвратят трагедию призывом соседей к прекращению перепланировки или же путем обращения в суд с иском, как это сделали жильцы многоэтажного

дома в Йошкар-Оле, обязав прекратить незаконную перепланировку и привести помещение в первоначальное состояние [1].

Второй вариант: сделать все так, как того требует российское законодательство, а именно нормы Гражданского кодекса РФ, Жилищного кодекса РФ, а также Постановления о приёме заявлений и выдаче документов о согласовании переустройства и (или) перепланировки жилого помещения, разрабатываемого в каждом субъекте Федерации.

Изучив нормативно-правовые акты, мы выяснили, что для проведения перепланировки помещения, необходимо собрать следующий пакет документов:

- 1) заявление на согласование перепланировки;
- 2) нотариально заверенные копии документов, подтверждающие право собственности;
- 3) технический паспорт перепланируемого жилого помещения;
- 4) проект перепланировки жилого помещения, подготовленный и оформленный в установленном порядке;
- 5) согласие в письменной форме всех членов семьи нанимателя, занимающих перепланируемое жилое помещение на основании договора социального найма;
- 6) заключение органа по охране памятников архитектуры, истории и культуры о допустимости проведения перепланировки жилого помещения, если такое жилое помещение или дом, в котором оно находится, является памятником архитектуры, истории или культуры;
- 7) согласие всех собственников помещений в многоквартирном доме, если перепланировка помещений невозможна без присоединения к ним части общего имущества в многоквартирном доме.
- 8) согласие всех собственников комнат в коммунальной квартире, если при проведении перепланировки коммунальной квартиры изменяется размер общего имущества данной квартиры;
- 9) заключение Управления по проекту перепланировки жилого помещения (если перепланировка помещения проведена самовольно).

Если вышеперечисленные документы собраны, то жилищная инспекция после их рассмотрения выдает разрешение на перепланировку помещения, либо отказывает в её проведении.

Список литературы:

1. Решение Йошкар-Олинского городского суда от 22 января 2015 г. по делу № 2-35/2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://sudact.ru/regular/doc/FZB5rFd6ZMLp/> (дата обращения 18.12.2017).
2. РИА Новости [Электронный ресурс]. – URL: <https://realty.ria.ru/experience/20161013/408044070.html> (дата обращения 07.12.2017).

СОДЕРЖАНИЕ

Слово Ректора ПГТУ	3
--------------------------	---

1. МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Арсентьев Д.А. Танграм	5
---------------------------------	---

Бабина А.М. «Непростые кредитные истории» и выбор банков	7
---	---

Вайшева А.А. Нестандартные приемы умножения	11
--	----

Высоцкая Я.А. Геометрические софизмы и парадоксы	13
---	----

Гизатуллин А.А. От комбинаторики на шахматной доске до вероятностей	13
--	----

Глушков А.М., Романов А.Л. Фракталы	15
--	----

Глушкова О.Г., Сергеева Д.Е. Математические задачи и модели в медицине	17
---	----

Гуськова А.А., Жарков Р.Д. Успешный ученик и нумерология	19
---	----

Домрачева С.С. Эстетика математической формы познания	21
--	----

Дробышева А.В. Теорема о проекциях для треугольника и следствия из нее	23
---	----

Зонова Д.И. Способы решения квадратных уравнений	25
---	----

Иванов А.И. Загадочный объект: бутылка Клейна	27
--	----

Канбекова В.Г. Математика и математики в годы Великой Отечественной Войны	30
--	----

Князев К.С. Извлечение квадратного корня ментально	32
Козлов Е.В. Процент в микрофинансовых организациях	33
Колесникова П.Е., Мальцева Ю.В. Математическое прогнозирование временного ряда данных средствами Microsoft Excel	35
Крупин В.В. Формула красоты в окружающем мире	37
Кузьминых С.О. «Геометрия звездного неба»	39
Летова Е.Е. Магическое число Шахерезады	41
Логинова С.С., Ситдикова А.Р. Пасхалия. Формула Гаусса	43
Лукьянов Д.А. Примеры решения задач в натуральных числах	45
Миронова Т. О, Мичуков Г. Н. Симметрия в национальной марийской вышивке	47
Михадаров А.Г. Алиquotные дроби	49
Михеева А.Д. Методы решения кубических уравнений. Метод Кардано	51
Орзаева Н.Р., Федяева Е. В. Математика и оригами	53
Петухова М.А. Применение скалярного произведения векторов к доказательству геометрических и алгебраических неравенств	56
Пономарева М.О. Решение уравнений четвертой степени. Метод Феррари	58
Садовина Е.А. Приложения определенного интеграла	60

Салихова А.Р., Хасанова А.А. «Живые» чертежи при решении геометрических задач	62
Самокаев В.С., Скопин Е.Д. Практическое применение фракталов	64
Сидушкин Ф.А. Принцип Дирихле и его применение в жизни	66
Смординов А. Р. Комплексные числа в Планиметрии	68
Сусанина А.Э. Нод и Нок и их практическое применение	70
Таныгина Н.А., Злобин А.С. Двуугольник в геометрии Лобачевского	72
Тойбахтин М.О. Об особенностях тел вращения	74
Филимонова С.А. Равновесная цена товара	76
Фролова А.С. Методы вычисления числа Пи	78
Шагиева Э.И. Подобные треугольники на службе у человека	80
Якимов С.В. «Кубик Рубика»	83

2. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

Антонов А.С. Импульсный металлоискатель "Пират"	85
Бессонов Д.К. Проектирование и конструирование прототипа ионного двигателя. Оценка влияния геометрических и физико-химических характеристик элементов ионного двигателя на его выходные параметры	88
Бирюков Е. Архимедова сила и погружение подводной лодки	90

Брянцев А., Филиппов Н. Физика нашего тела	93
Воробьёва М.В. Влияние атмосферного давления на организм человека	95
Глушков Д.С, Мухлыгин Р.Е. Экспериментальная установка для получения водорода	98
Данилов Р. В. Способы беспроводной передачи энергии	99
Кублицкий П.Д. Тепловое сопротивление одежды в теории и на практике	101
Лашманов А.К., Кошкин Е.Н. Применение водорода в технике будущего	103
Павлова М. А. Исследование зависимости величины адгезии и прочности адгезионного соединения от факторов, сформулированных на основе теорий возникновения явления Адгезии	104
Парсаев Р. М. Метод определения оптимальной концентрации моющего средства для максимально эффективного удаления загрязнений	106
Пехметов Д. Экспериментальная проверка эффекта джанибекова в земных условиях	108
Попова Т.А., Нефёдова И.А. Исследование воздействия наушников на остроту слуха человека	109
Протасов А.С. Явление «Присасывания» кораблей	111
Рябинин М.Э. Трансформатор тесла	114
Соколова Ю.А, Рокина Ю.А. Хронология большого взрыва	116
Стафиевская П.С., Белобородов М.А. Физика квочения	118
Томилов Н. А. Фотометрические методы исследования для контроля параметров поликристаллических тонких плёнок	120

Христолюбов Р.А. Разработка технологии изготовления солнечных элементов методами магнетронного распыления	123
Цквининидзе Е.Х. Диффузия вокруг нас	125
Швалева А.А. Исследование солнцезащитных очков	127
Шестакова А.М. Эффективность использования светодиодных ламп	129
Шпарбер Т.Д. Парашют. Система спасения	131
Щекотова М.И. Полярные сияния	134
Юсуповский А.С., Голубова А.С. Определение солнечного времени в г.Йошкар-Ола с помощью гномона	136
Ямбаев Г.В. Влияние физических явлений на жизнедеятельность пчелы медоносной	137

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

Иваночко А.М. Анализ конструктивных особенностей крупных приливных электростанций на примере сихвинской ПЭС	139
Козлов М.А. Анализ особенностей фотоэлектрических преобразователей каскадного типа	141
Смирнов А.Д. Анализ перспектив использования каталитических котлов в энергетике	144
Кропотова М.В. Анализ отказов электродвигателей переменного тока	146
Соловьев Н.В. Анализ перспектив использования солнечной энергии в Марий Эл	148

Стризов Р.М. Анализ перспектив развития ветроэнергетики в Российской Федерации и Республике Марий Эл	150
Петухов А.С. Анализ способов перевозки легковых автомобилей	153
Масленников Н.А. Конструкция международного экспериментального термоядерного реактора	155
Егошин И.Р. Конструкция международного экспериментального термоядерного реактора	157
Полушин Д.А. Конструкция международного экспериментального термоядерного реактора	160
Логинов К.А., Рогачевский А.А., Кичменев И.Д. Нетрадиционные источники электроснабжения добытые с помощью воды (возобновляемых источников)	162
Лисаев Д.А., Луноход	163
Егошина Ю.Д. Навигация дронов в условиях городской застройки	165
Пугачева Е.С. Особенности снижения температуры охлаждающей жидкости на основе эффекта мпембы	167
Петрова Н.С. Отказы автоматических коммутационных аппаратов	168
Охотина В.К. Отказ осветительных приборов	169
Примечаев Д.А. Электрогазонокосилка	171
Никифоров К.А. Анализ использования современных роботизированных систем в энергетике	173

4. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, НАНОЭЛЕКТРОНИКА, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗь, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

Батанов М.А. Разработка робота официанта	175
Сулейманов И.Р., Гайфуллин А.Р. Устройства коррекции осанки для школьников	176
Гиёв К. С., Таваров М.С. Анализ и выбор средств виртуального моделирования роботов	178
Домрачева И.С. Разработка системы управления камерой дорасщивания	180
Зайцева Ю.И. Детский сад для животных	181
Калинин Д.А., Липатников Д.Д., Терехов А.В. Разработка системы навигации гибкого эндоскопа	184
Мотов Р.А., Калинин Д.А. Исследование движения робота по наклонной поверхности	186
Крюков В.И., Светлаков П.Д. Виртуальное моделирование в среде Arduino	187
Мухортов И.Д., Леухин Г.А. Разработка тренажёра тренировки навыков вождения	189
Ошаев Н.А. Разработка экзоскелета	190
Павлова С.В. Исследование двухэлементных петлевых излучателей одинакового размера для использования в фазированных антенных решетках	192
Пайдуганова К.А. Исследование двухэлементных петлевых излучателей одинакового размера расположенных на расстоянии 0,2 длины волны при различных расположениях над экраном	195
Петляковский Н.М., Самосадкина Л.В. Тенденции развития искусственного интеллекта	198

Поярков Д.А. Макет устройства учета надоя молока для племенной селекции коз	199
Романов М.А. Особенности распространения радиоволн в ионосфере	201
Рыбакова Ю.Ю. Разработка ударного устройства робота для соревнования «Робосквош»	203
Лисин А.С., Савинов Н.А. Макет устройства определения температуры и влажности воздуха в классе (с возможностью автоматического поддержания комфортных значений)	204
Семенова В.А. Разработка активного кресла-тренажера для подготовки операторов подвижных объектов	205
Смышляев И.А. Атмосферные оптические линии связи	207
Лежнина М.А., Соловьев И.С. Макет Устройства Автоматического Перекрытия Подачи Бытового Газа В Квартиру	209
Иванов Д.А., Суворов П.П. Макет устройства сигнализации о препятствиях на Arduino и ультразвуковом модуле HC-SR04	211
Тимурғалиева И.И. Автоматическая система доступа автомобилей на парковку предприятия	213
Томилов Н. А. Фотометрические методы исследования для контроля параметров поликристаллических тонких плёнок	215
Турецких С.О. Оценка потенциальной помехоустойчивости сигналов с ФМ-4	217
Жиров Н.Н., Чучалин А.П. Макет устройства определения освещенности с возможностью автоматического включения дополнительного освещения	219
Хуснуллина А.Р., Шустова А.О. Макет устройства дистанционного управления лампами освещения для людей с ограниченной подвижностью	220
Мухаметханов Э.Т., Яровиков И.А. Создание векторных карт с помощью программы Gpsmapedit	221

Писарев Д.Р., Денисов В. С., Костин Н. К.	
Идентификация человека среди множества пользователей мобильной связи по 4 точкам во времени и пространстве	223

5. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Беляев М.А.	
Разработка аппаратно-программного комплекса для обучения водителей с использованием технологии виртуальной реальности	225
Втюрин И.А.	
Исследование системного блока и эффективное использование блока питания	226
Гаптулхаков Р.Р., Дружинин Е.А.	
Создание использованием виртуальной реальности	228
Громова Е.В., Пекпулатова К.В.	
Квантовый компьютер исследование проблем создания квантового компьютера	229
Егошин А.В.	
Разработка ПО на примере “Exile. The Labyrinth”	231
Иванов Р.А., Петров Д.А.	
Построение смарт-контрактов на основе блокчейна	233
Иванова Е.А.	
Выбор полнофункционального ноутбука для работы	235
Изикеев А.А.	
Разработка системы защиты переписки в мобильных мессенджерах	237
Калинин Д.А., Мотов Р.А.	
Исследование движения робота по наклонной поверхности	240
Лякишев Е.А.	
Нахождение оптимальной траектории движения колесного робота для соревнования “Робобоулинг”	241
Гизатуллина Н.Г., Морозова Ю.Д.	
Анализ юзабилити сайтов образовательной организации	242
Морохина Д.Д., Баженова Е.С.	
Исследование аналогового датчика цвета	244
Перцев Ю. В.	
Чувашский интернет и поисковые системы	245

Петров Д.А., Иванов Р.А. Разработка интерфейса к смарт-контракту	247
---	-----

Плотников Е.А. Нейрокриптография и нейрокриптоанализ. Реализация протокола синхронизации ключей двух абонентов на базе нейронных сетей и его применение	249
---	-----

Полканов Д.С., Султанов А.Д. Исследование алгоритмов плавного движения по линии колёсной роботизированной платформы с различным числом датчиков	251
---	-----

Попов М.Н. Создание приложения на IOS	253
--	-----

Порядин П.С. Разработка викторины «геометрические фигуры» средствами MSPOWERPOINT И ADOBE PHOTOSHOP CC	254
--	-----

Рыбакова Ю.Ю. Разработка ударного устройства робота для соревнования «робосквош»	256
---	-----

Тюлькина О.К., Газизова Г.Д. Методы защиты личных данных в социальных сетях	257
--	-----

Уразаева П. С. Простое арифметическое решение задачи разделения ключа доступа к секрету	260
--	-----

Уфимцев И.А., Загайнов С.Д. Исследование инерционных способов навигации	262
--	-----

Хаснулин Р.А. Инспекция ливневой канализации	264
---	-----

Шевнин И.В., Пигалин А.И. Компьютерные вирусы, и способы защиты от них	266
---	-----

Шустова А.О., Чучелина Д.Л. Макет устройства управления доступом на герконе	270
--	-----

6.АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

Акутанова Л.О. Традиционная архитектура Японии в европейском городе	272
--	-----

Андреев А.В., Верховский И.В. Проект «наш новый дом» (технологический макет)	274
---	-----

Веденкин М.С., Старикова А.Д. Организация пространства. Архитектурное проектирование и дизайн интерьера учительской	276
Гилимова Г.Р. Творения рук человеческих	278
Жданова К.В. Головоломки сома, как первые шаги к развитию способностей в архитектуре	280
Иванова Е.А. Выбор материала для ограждающих конструкций малоэтажного жилого дома	281
Нефедов Н.А. 3D печать в архитектуре	282
Петухов А.П. Использование низконапорного насоса для создания противотока в бассейне	284
Смирнов Е.Н. Фортификационные сооружения древности и средневековья	286
Соколова Ю.Н. Автоматизация определения физических параметров воды для расчета систем водоснабжения	288
Фаттахов Д.А. Планирование перепланировки помещения	290

Научное издание

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Материалы
VI Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 17 февраля 2018 г.

Часть 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Отв. за выпуск *П.А. Нехорошков*

Компьютерная верстка
Н.С. Алгаева

Подписано в печать 08.05.2018. 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