

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

Мой первый шаг в науку

Материалы
IX Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 27 марта 2021 г.

Часть 1
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Йошкар-Ола
2021

УДК 001
ББК 72
М 74

Редакционная коллегия

Иванов Д.В., д-р физ.-мат. наук, профессор (отв. ред.); *Иванов В.А.*, д-р физ.-мат. наук, профессор; *Пайзерова Ф.А.*, канд. физ.-мат. наук, доцент; *Масленников А.С.*, канд. физ.-мат. наук, доцент; *Ласточкин Д.М.*, 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 IX Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 27 марта 2021 г.): в 3 ч. / отв. ред. Д.В. Иванов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2021.

Ч. 1. Фундаментальные науки. Информатика. Техника. – 302 с.

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

УДК 001
ББК 72

© Поволжский государстве
технологический университет, 2021

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО



Дорогие друзья – учащиеся школ, техникумов и колледжей!

27 марта 2021 года Волгатех в девятый раз открыл свои двери для гостей Поволжского научно-образовательного форума школьников «Мой первый шаг в науку», который за время своего существования стал не просто неотъемлемой и значимой частью научно-образовательного процесса университета, но и крупнейшим научным мероприятием региона с участием учащихся общеобразовательных организаций и учреждений среднего профессионального образования.

В этом году мы приняли около 500 докладов молодых исследователей из всех уголков Республики Марий Эл и соседних регионов.

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

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

Ключевой задачей высшей школы является сохранение и приумножение интеллектуального потенциала, выявление талантливой молодёжи. Этому в немалой степени способствует и Волгатех, в частности, наш традиционный форум, в рамках которого

сотни ребят хотят показать свои научные результаты и опубликовать первые научные труды.

Тематика направлений работы форума весьма разнообразна: от классических наук – математики, физики, химии, механики – до новейших достижений в области нанoeлектроники и информационных технологий. В данной книге представлены следующие секции: «Химические науки. От теории к практике», «Ботаника и озеленение населённых мест», «Лес в современном мире», «Древесина-материал на все времена», «Экология и география: горизонты познания», «Безопасность жизнедеятельности, использование и охрана природных ресурсов».

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

Оргкомитет благодарит вас за проявленный интерес к IX Поволжскому научно-образовательному форуму школьников «Мой первый шаг в науку», желает творческих успехов, новых открытий, оптимизма, энергии, уверенности в своих силах. Будем рады вас видеть в стенах Волгатеха среди участников X Форума в 2022 году!

*Ректор
Поволжского государственного
технологического университета
Игорь Валерьевич Петухов*

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

УДК 519.2

Астраханцева А.В., Блажеева Д.Д.
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 8 и класс
Научные руководители:
канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф.А.,
ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
учитель математики Щеглова С. В.,
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»
Республика Марий Эл

Решение комбинаторных задач

В повседневной жизни возникают задачи, которые имеют несколько различных вариантов решения. Чтобы сделать правильный выбор, очень важно не упустить ни один из них. Для этого нужно осуществлять перебор всех возможных вариантов или хотя бы подсчитать их число. Такие задачи называются комбинаторными. **Комбинаторика** – это часть математики, которая изучает количественные соотношения, выполняющиеся для конечных наборов элементов и независимые от природы самих элементов, а зависящие от их числа и от их порядка в наборе. Комбинаторика тесно связана с другими разделами математики: теорией вероятностей, теорией графов, теорией чисел, теорией групп и т. д.

Комбинаторные методы применяются как в самой математике, так и в других областях знаний: в теории кодирования, планировании эксперимента, топологии, в математической логике, теории игр, кристаллографии, биологии, статистической физике, экономике и т.д.

Пример 1. Компания имеет четыре отдела: по производству продукции, отдел снабжения, отделы менеджмента и маркетинга. Число людей в каждом из отделов 55, 30, 21 и 13 соответственно. Каждый отдел собирается послать одного представителя на ежегодную встречу с директором компании. Сколько различных групп для встречи можно составить из числа работников компании?

Решение. Одного сотрудника отдела по производству продукции можно выбрать $n_1 = 55$ способами, одного сотрудника отдела снабжения можно выбрать $n_2 = 30$ способами. А по одному представителю из отделов менеджмента и маркетинга можно выбрать

соответственно $n_3 = 21$ и $n_4 = 13$ способами. По правилу произведения общее число различных групп для встречи можно составить

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 = 55 \cdot 30 \cdot 21 \cdot 13 = 450\,450 \text{ способами.}$$

Пример 2. Сколькими способами можно расставить на книжной полке десятитомник произведений Д. Лондона, располагая их: а) в произвольном порядке; б) так, чтобы I, V и IX тома стояли рядом (в любом порядке); в) так, чтобы I, II, III тома не стояли рядом (в любом порядке).

Решение. а) Число способов расстановки 10 книг равно числу перестановок из 10 элементов: $P_{10} = 10! = 3\,628\,800$.

б) Мысленно связав I, V и IX тома или положив в один пакет, получим 8 «книг», т.е. 7 книг и 1 связку (или пакет) книг. Их можно расставить на полке $P_8 = 8!$ способами. Каждому из этих способов расстановки соответствует $P_3 = 3!$ способов расстановки книг, находящихся в связке (I, V и IX тома по-прежнему стоят рядом, но в ином порядке). Согласно правилу произведения, число возможных расстановок 10 книг на полке так, чтобы 3 определенные книги (I, V и IX тома) стояли рядом, равно $P_8 \cdot P_3 = 3! \cdot 8! = 40\,320 \cdot 6 = 241\,920$.

в) искомое число способов расстановки книг, с учетом пунктов а) и б), равно $P_{10} - P_8 \cdot P_3 = 3\,628\,800 - 241\,920 = 3\,386\,880$.

Пример 3. На конкурс представлены 10 научных студенческих работ. Премии присуждаются по 4 номинациям. Сколько существует вариантов распределения премий, если по каждой номинации установлены: а) различные премии; б) одинаковые премии?

Решение. а) Каждый из вариантов распределения премий представляет комбинацию 4 работ из 10, отличающуюся от других комбинаций как самими работами, так и их порядком распределения по номинациям; причем одни и те же работы могут повторяться несколько раз, так как любая научная работа может получить премии как по одной, так и по нескольким (даже по всем четырем) номинациям. Число возможных вариантов распределения премий представляет собой число размещений с повторениями из 10 элементов по 4.

$$\bar{A}_{10}^4 = 10^4 = 10\,000.$$

б) Если по каждой номинации установлены одинаковые премии, то порядок следования работ в комбинации 4 премиальных работ значения не имеет. Число всех вариантов распределения премий представляет собой число сочетаний с повторениями из 10 элементов по 4:

$$\overline{C}_{10}^4 = C_{10+4-1}^4 = C_{13}^4 = \frac{13!}{4!9!} = \frac{10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 715.$$

Список литературы:

1. Виленкин, Н.Я. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин. – М.: Наука, 1969. – 328 с.

УДК 514.122.2:514.88

Бабина А.М.

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 10 б класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Исследование свойств кривых II порядка с точки зрения оптики

Кривые второго порядка (эллипс, парабола, гипербола) традиционно считаются объектом аналитической геометрии и углубленно изучаются в технических вузах. Эти кривые обладают рядом весьма интересных свойств, большая часть из которых может быть доказана методами элементарной геометрии. При этом широкое применение свойств кривых II порядка наблюдается в оптике.

Актуальность темы продиктована необходимостью исследования оптических свойств кривых II порядка, опираясь только на школьный багаж знаний по данной теме, необходимо расширить свои знания, заглянув в курс вузовского образования.

Целью проекта является исследование оптических свойств кривых второго порядка.

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

1. Изучить оптические свойства эллипса, параболы, гиперболы в геометрической и физической интерпретации.
2. Обобщить свойства данных кривых, найти общие свойства и особенности каждой кривой.
3. Освоить простейшие методы построения кривых II порядка.
4. Исследовать примеры наблюдений изученных свойств в природе, и их применения в деятельности человека.

В ходе исследования выдвинута **гипотеза**: свойства кривых второго порядка используются в оптических приборах.

Рассмотрим один из примеров применения свойства эллипса.

Геометрическая формулировка (интерпретация): пусть прямая l касается эллипса в некоторой точке P . Тогда прямая l является внешней биссектрисой угла F_1PF_2 , где F_1 и F_2 – фокусы эллипса.

Интерпретация свойства применима к оптике (физическая интерпретация): если поместить точечный источник света в один из фокусов эллипса с зеркальной «поверхностью», то все лучи после отражения от «поверхности» эллипса сойдутся в другом его фокусе.

Эллипсы в природе и жизни человека: орбиты планет, вращающихся вокруг своей звезды – эллипсы.

Оптическое свойство эллипса наблюдается в некоторых пещерах и искусственных сооружениях, своды которых имеют эллиптическую форму: если находиться в одном из фокусов, то стоящего в другом фокусе, будет слышно хорошо, хотя расстояние между ними может быть достаточно велико.

Пример применения данного свойства – зал шепотов в одном из музеев Индии, предназначенный для того, чтобы влюбленные могли уединиться и шепотом признаться друг другу в своих чувствах. В зале шепотов могут одновременно находиться 15 влюбленных пар, при этом они могут беспрепятственно общаться друг с другом, не боясь быть услышанными: для этого достаточно правильно выбрать пары фокусов.

Если, например, бильярдный стол выполнить в форме эллипса и в первый фокус поместить шар для удара, а во втором сделать лузу, то в идеале при правильном ударе шар всегда будет попадать в лузу.

В процессе исследования также изучены оптические свойства параболы и гиперболы, используемые в различных сферах жизни. Карманный фонарик, автомобильные фары, прожекторы, солнечные батареи, параболическая антенна – примеры использования свойств параболы.

Широкое применение нашли параболические зеркала в конструкции телескопов. В этом случае свет далекой звезды фокусируют не с целью разогрева, а для того, чтобы звезду можно было увидеть. Если в солнечных установках и телескопах свет, идущий от далекого источника, собирается в фокусе, то в прожекторе – наоборот: свет от мощной лампы, помещенной в фокусе, после отражения от параболического рефлектора уходит параллельным пучком лучей.

Если же лампу чуть удалить от рефлектора, то рефлектор действует наподобие эллиптического – получается почти сходящийся пучок лучей. Приближение же лампы к зеркалу даст картину лучей, что и в гиперболическом отражателе, т.е. лучи расходятся. Такие рефлекторы

используются в проекционных аппаратах, обогревательных приборах, медицинских установках (лампы синего цвета, кварцевые лампы.).

В работе также изучены способы построения кривых II порядка, подготовлены стенды для их демонстрации. Решены задачи на построение кривых II порядка с использованием их свойств. Рассмотрены особенности кривых, методы нахождения фокусов. Таким образом, задачи исследования выполнены, гипотеза доказана, и цель проекта достигнута.

УДК 511.1

Белоусова Т.С.

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

Научные руководители:

учитель математики Копылова И.А.,

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

канд. физ.-мат. наук, доцент Катков Е.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Основы кодирования информации шифрами

Актуальность исследования: в настоящее время методы и средства шифрования информации используются для обеспечения безопасности не только государства, но частных лиц и организаций. Изучение первых шифров поможет лучше понять, зачем нужна та или иная операция в современных алгоритмах шифрования. Операции сдвига, замены и перестановки, зародившиеся в древних цивилизациях, актуальны и по сей день.

Цель исследования: познакомиться с основами кодирования информации шифрами и их практическим применением.

В соответствии с целью, поставлены следующие **задачи**: познакомиться с основными понятиями кодирования и шифрования; рассмотреть математические основы криптографических методов шифрования; рассмотреть задачи, реализуемые с помощью методов шифрования.

Огромную роль как при разработке шифров, так и при поиске методов вскрытия шифров играет математика. Современные методы шифрования настолько сложны, что в них могут разобраться только специалисты узкого профиля. Однако все они построены по принципу: зашифрованное сообщение может быть прочитано только при помощи заданного ключа, а доступность алгоритма шифрования не влияет на

уровень защиты. Единственная секретная вещь в них – ключ шифрования.

Шифрование – это обратимое преобразование открытого сообщения в закрытое (шифртекст). Оно определяется двумя взаимно обратными отображениями (функциями) E и D : $Ek: T \rightarrow C$ и $Dk: C \rightarrow T$, где T – множество открытых текстов, C – множество всех шифртекстов, k – ключ, выбираемый из множества ключей K . Для любых $t \in T$, $k \in K$ выполняется равенство $Dk(Ek(t)) = t$.

Не всякая функция подходит для шифрования. Эта функция такова, что существуют достаточно быстрые алгоритмы вычисления значений функции и обратной функции; функция обладает некоторым «секретом», знание которого позволяет вычислять значения обратной функции.

Шифров великое множество. Познакомимся с одним из них. Чтобы воспользоваться им, достаточно знать линейную алгебру. А расшифровать текст непосвященному будет абсолютно не под силу.

Для кодирования текста на русском языке занумеруем все буквы по месту их расположения в алфавите – от 1 до 33, добавив 34-ю пробел:

а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	#
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

Возьмем простое предложение, например, «шёл снег», и каждую букву заменим соответствующей цифрой. Получим последовательность: **26, 7, 13, 34, 19, 15, 6, 4, 34**. Построим из этой последовательности квадратную матрицу T . С помощью еще одной квадратной матрицы K – кодирующей – зашифруем сообщение по правилу умножения матриц:

$$K \cdot T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & 3 & -6 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 26 & 7 & 13 \\ 34 & 19 & 15 \\ 6 & 4 & 34 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 54 & 22 & -6 \\ 274 & 89 & -55 \\ -120 & -35 & 35 \end{pmatrix}.$$

Получим шифртекст: **54, 22, – 6, 274, 89, – 55, – 120, – 35, 35**. Чтобы расшифровать текст нужно выполнить обратное преобразование. Для этого нужно знать ключ, т.е. матрицу обратную кодирующей матрице K и проделать с текстом то же самое, что делали с исходным текстом. Обратная матрица K^{-1} равна:

$$K^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix}. \text{ Тогда: } \begin{pmatrix} -3 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 54 & 22 & -6 \\ 274 & 89 & -55 \\ -120 & -35 & 35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 26 & 7 & 13 \\ 34 & 19 & 15 \\ 6 & 4 & 34 \end{pmatrix}.$$

После замены матриц на последовательность **26, 7, 13, 34, 19, 15, 6, 4, 34**, а затем – чисел на буквы, получим исходный текст «шёл снег».

Способ шифрования не существовал бы, если в качестве кодирующей можно было брать только одну матрицу. Таких матриц бесконечно много.

Таким образом, знание и использование шифра различной сложности помогает скрыть информацию от посторонних.

Список литературы:

1. Яценко, В.В. Введение в криптографию / В. В. Яценко, Н. П. Варновский, Ю. В. Нестеренко и др.; Под общ. ред. В. В. Яценко. – Москва: МЦНМО: ЧеРо, 2000. – 287 с.
2. Коробейников, А. Г. Математические основы криптологии. Учебное пособие / А.Г. Коробейников, Ю.А.Гатчин. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2004. – 106 с.

УДК 51

Биколова М.Н.

Пекшиксолинская ООШ, 9 класс, Пекшиксоло

Научный руководитель:

учитель математики, канд. пед. наук Шабрукова Н. П.,

Пекшиксолинская ООШ

Республика Марий Эл

Прогрессии в жизни современного человека

В работе рассматривается роль прогрессии в жизни современного человека на примере кредитования. Каждый человек в современном обществе пользуется кредитами и рассрочками, предлагаемыми банками. Выгодно ли это, особенно для человека со средним достатком? Исследование направлено на изучение данного вопроса.

Цель исследования: применение прогрессии в жизни современного человека. Для решения цели поставлены **задачи:** проанализировать теоретические аспекты изучаемой проблемы; доказать практически влияние прогрессии на жизнь современного человека; сделать выводы о проведенной работе.

Исторически задачи с использованием прогрессии решались на бытовом уровне уже в глубокой древности. В основном, они были связаны с решением хозяйственных проблем, в частности подсчет урожая, распределение продуктов, деление наследства и т.п.

Древняя задача. Индийский царь Шерам позвал к себе изобретателя шахматной игры, своего подданного Сету, чтобы наградить его за остроумную выдумку. Сета, издеваясь над царем, потребовал за первую клетку шахматной доски 1 зерно, за вторую – 2 зерна, за третью – 4 зерна и т.д. Обрадованный царь посмеялся и приказал выдать такую «скромную» награду. Стоит ли царю смеяться?

Ответ. Если бы царю удалось засеять пшеницей площадь всей поверхности Земли, считая моря, и океаны, и горы, и пустыню, и Арктику с Антарктикой, и получить удовлетворительный урожай, то, пожалуй, лет за 5 он смог бы рассчитаться с Сетом. Такое количество зерна пшеницы можно собрать лишь с площади в 2000 раз большей поверхности Земли. Это превосходит количество пшеницы, собранной человечеством до настоящего времени.

Прогрессии в жизни и быту. Для решения некоторых задач по физике, геометрии, биологии, химии, экономике, строительному делу используются формулы арифметической и геометрической прогрессий.

Интересные факты из **науки**. **Химия.** При повышении температуры по арифметической прогрессии скорость химических реакций растёт по геометрической прогрессии. **Геометрия.** Вписанные друг в друга правильные треугольники образуют геометрическую прогрессию.

Физика. Нейтрон, ударяя по ядру урана, раскалывает его на две части. Получаются 2 нейтрона. Затем два нейтрона, ударяя по двум ядрам, раскалывает их ещё на 4 части и т.д. – это геометрическая прогрессия.

Биология. Микроорганизмы размножаются делением пополам, поэтому при благоприятных условиях, через одинаковый промежуток времени их число удваивается. **Экономика.** Вклады в банках увеличиваются по схемам сложных и простых процентов. Простые проценты – увеличение первоначального вклада в арифметической прогрессии, сложные проценты – увеличение в геометрической прогрессии.

Изучение современного финансового инструмента «Кредитование» в жизни людей в настоящее время. Кредит взят в Россельхозбанке на сумму 650000 рублей под 11% годовых на 5 лет. Сумма выплат составила $S = (1 + 0,11)^5 \cdot 650000 = 1095250$. Разница, которую выплатил клиент банку, составила 445250 рублей. Другой клиент взял кредит в банке ВТБ-24 также на сумму 650000 рублей также под 11% годовых на 3 года. Сумма составила $S = (1 + 0,11)^3 \cdot 650000 = 889200$

рублей. Разница, которую выплатил клиент банку, составила 239200 рублей.

Следующий клиент взял кредит – ипотеку в Сбербанке на сумму 1500000 рублей под 6% годовых на 25 лет. Сумма выплат составила:
 $S = (1 + 0,06)^{25} \cdot 1500000 = 6437806$ рублей. Разница, которую выплатит клиент банку, составит 4937806 рублей.

Клиент А. взял кредит в центре микрокредитования на сумму 10000 рублей под 1% на 27 дней. Сумма выплат равна
 $10000 \cdot 0,01 \cdot 27 + 10000 = 12700$ рублей. Разница, которую выплатили центру микрокредитования, составила 2700 рублей.

Анализ данных расчетов показывает, что в любом случае взятия кредита в банке или в центре кредитования, человек переплачивает определенную сумму, которая зависит от срока кредитования, процентной ставки и суммы кредитования. Изучив и сравнив кредитование и рассрочку, пришли к выводу, что рассрочку брать выгоднее, т.к. в данном случае человек не переплачивает кредитной организации за пользование денежными средствами. Проанализировав условия ипотеки – кредита на покупку жилья, не смотря на низкий процент кредитования, переплата является достаточно значительной за счет длительного срока выплаты кредита.

УДК 517.944: 517.53

Бомбицкий А.Ю.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Завалишина Е.Ю.,

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

Республика Марий Эл

Применение комплексных чисел в различных областях науки

К появлению комплексных чисел привели вполне реальные задачи, например, задача извлечения квадратных корней из отрицательных чисел. Возникла задача расширения множества действительных чисел до такой системы чисел, в которой возможно извлечение корней четной степени из отрицательных чисел. При этом представлялось важным сохранить все основные свойства алгебраических операций сложения, вычитания и умножения: коммутативность (перестановочность),

ассоциативность (сочетательность), дистрибутивность (распределительное свойство). На такой основе были введены комплексные числа. До середины XVIII века комплексные числа лишь эпизодически использовали в своих трудах некоторые математики, например, И. Ньютон, Н. Бернулли, А. Клеро. Первое изложение теории комплексных чисел на русском языке принадлежит Л. Эйлеру («Алгебра», Петербург, 1763). Геометрическая интерпретация комплексных чисел (1799 г. датчанин Каспер Вессель) способствовала их широкому распространению. Использование комплексных чисел, как правило, упрощает вычисления.

Комплексные числа являются базовой основой в теории функций комплексного переменного. С помощью комплексных чисел и функций комплексного переменного можно описать динамику процессов, происходящих в природе, в технике, в экономике и т.д. К примеру, с конца XIX века стали широко применяться генераторы переменного тока. Для расчета цепей переменного тока оказались непригодными старые методы, разработанные для цепей постоянного тока на основе закона Ома. Эффективный метод расчета цепей переменного тока основан на применении комплексных чисел.

В настоящее время комплексные числа и функции комплексного переменного находят широкое применение в картографии, электротехнике, аэро- и гидродинамике, теории фильтрации почв, теоретической физике, теории упругости, в расчетах различных конструкций на прочность, в квантовой механике, при изучении движения спутников; в алгебраической и неевклидовой геометрии; теории чисел и т.д.

Применение комплексных чисел в экономических задачах. В задаче будем рассматривать наращивание по сложной процентной ставке: $FV = PV(1+r)^t$, где начальная сумма PV наращивается в течение срока t по ставке r . Всегда считалось, что ставка r – вещественное число. Предположим, что ставка r является комплексным числом $r = a + bi$. В таком случае можем изменить два параметра: вещественную и мнимую часть ставки r . Стоит отметить, что график наращения комплексной суммы FV в комплексной плоскости выглядит как спираль, которая пересекает вещественную ось. Для примера можно взять комплексную ставку $r = a + 1,09i$, тогда получим график наращения, который изображен на рис 1. Период наращения капитала составит 5 лет, а коэффициент роста капитала за этот период будет равен 2.

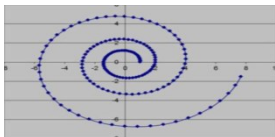


Рисунок 1

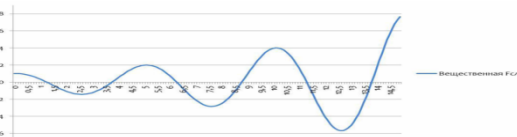


Рисунок 2

Если переходим к вещественным деньгам, то можно отбросить мнимую составляющую наращенной комплексной суммы. Тогда получим такой график на рис. 2.

Применение комплексных чисел в физике и технике. Комплексные числа нашли широкое применение в физике и технике. Они широко применяются в следующих сферах: квантовая механика; обработка сигналов; теория управления; электромагнетизм; теория упругости; теория колебаний; ток, в теории механизмов и машин и т.д. Из всех возможных форм периодических токов наибольшее распространение получил синусоидальный ток. Синусоидальные токи и напряжения можно изобразить графически, записать при помощи уравнений с тригонометрическими функциями, представить в виде векторов на декартовой плоскости или комплексными числами.

Список литературы:

1. Толстых, О. Д. Комплексные числа (с приложениями к задачам электротехники): текст лекций и руководство к практическим занятиям: учеб. пособие для вузов / О.Д. Толстых, В.Е. Гозбенко. – Иркутск: ИрГУПС, 2010. – 64 с.

УДК 373.167.1:512

Габдрахманов М. Э.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Гильберт Е. С.,

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

Республика Марий Эл

Решение задач в целых числах

На уроках математики уделяется малое количество времени решению задач в целых числах, несмотря на то, что задания данного типа включены в задания ЕГЭ. В современной теории чисел рассматриваются и другие типы чисел, например, алгебраические и

трансцендентные, а также функции, которые связаны с арифметикой целых чисел и их обобщений. Методы теории чисел широко применяются в криптографии, вычислительной математике, информатике. Среди основных тематических направлений элементарной теории чисел можно выделить: теория делимости целых чисел; алгоритм Евклида для вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного; разложение чисел на простые множители; теория сравнений по модулю; диофантовы уравнения и др.

Рассмотрим решение задач в целых числах, которые могут применяться в жизни.

Пример 1. Партия деталей была изготовлена цехом в течение нескольких дней, причем каждый день изготовлялось одно и то же число деталей. Когда треть продукции одного дня была упакована в ящики, то в каждом ящике оказалось столько деталей, сколько ящиков понадобилось для упаковки, причем число ящиков было равно числу дней работы цеха. После отсылки половины всех деталей заказчикам выяснилось, что куб числа заказчиков был равен числу деталей, высланному каждому из заказчиков. Какое минимальное число деталей мог при этих условиях изготовить цех?

Решение. Обозначим символами m и n число дней работы цеха и число заказчиков соответственно. Вычислив из условия задачи двумя способами число деталей в партии, приходим к уравнению: $3n^3 = 2m^4$, где общее число деталей $N = 3n^3 = 2m^4$. По условию необходимо найти минимальные натуральные числа n и m , удовлетворяющие составленному уравнению. Тогда минимальным будет и число N . Число $3n^3$ делится нацело на 3, поэтому и число $2m^4$ должно делиться на 3, что возможно только для $m = 3k$. Аналогично, уравнение $3n^3 = 2m^4$ может выполняться только для $n = 2l$. Сделав соответствующие подстановки, переходим к уравнению $3 \cdot (2l)^3 = 2 \cdot (3k)^4$ или $2^2 \cdot l^3 = 3^3 \cdot k^4$. Аналогично предыдущему, $l = 3p$, $k = 2q$, $p, q \in \mathbb{N}$, следовательно, $p^3 = 2^2 q^4$. Минимальные p и q , удовлетворяющие последнему уравнению, есть $q = 2$, $p = 4$. (Если $q = 1$, то $p \notin \mathbb{N}$). Минимальным значением p и q соответствуют минимальные возможные значения m и n .

Итак, $m_{\min} = 12$ и $N_{\min} = 2 \cdot (12)^4 = 41472$. **Ответ: 41472.**

Пример 2. Абитуриенты сдавали экзамены в течение 3-х дней в одних и тех же аудиториях. Число экзаменовавшихся в каждый день абитуриентов в каждой аудитории было равным числу аудиторий. Если бы экзамены проводились в другом корпусе, то их можно было бы провести за два дня, используя каждый день одни и те же аудитории. При этом каждый день к каждой аудитории абитуриентов удалось бы

рассадить по рядам так, что число рядов, а также число людей в ряду было бы равным числу используемых аудиторий. Найти минимальное возможное число абитуриентов, которое могло бы быть проэкзаменовано при всех этих условиях.

Решение. Обозначим символами m и n число аудиторий в первый и во второй дни соответственно. Вычислив из условия задачи двумя способами число аудиторий, приходим к уравнению: $3n^3 = 2m^4$, где общее число аудиторий $N = 3n^2 = 2m^3$. По условию, необходимо найти минимальные натуральные числа n и m , удовлетворяющие составленному уравнению. Тогда минимальным будет и число N . Число $3n^2$ делится нацело на 3, поэтому и число $2m^3$ должно делиться на 3, что возможно только для $m = 3k$. Аналогично, уравнение $3n^2 = 2m^3$ может выполняться только для $n = 2l$. Сделав соответствующие подстановки, переходим к уравнению $3 \cdot (2l)^2 = 2 \cdot (3k)^3$. Следовательно, $2l^2 = 9 \cdot k^3$. Аналогично предыдущему, $l = 3p$, $k = 2q$, $p, q \in N$, следовательно, $p^2 = 4q^3$. Минимальные p и q , удовлетворяющие последнему уравнению, есть $q = 1$, $p = 2$. (Если $q = 1$, то $p \notin N$). Минимальным значением p и q соответствуют минимальные возможные значения m и n .

Итак, Итак, $m_{\min} = 6$ и $N_{\min} = 2 \cdot (6)^3 = 2 \cdot 216 = 432$. **Ответ: 432.**

Список литературы:

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

УДК 519.1

Журавлева А.Д.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Копылова И.А.,

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

Республика Марий Эл

Применение графов в архитектуре

К настоящему времени возникла устойчивая область взаимодействия архитектуры и математики, имеющая при этом

довольно четкую структуру: определенный круг задач градостроительства и объемной архитектуры, решаемых определенными математическими методами. Раздел математики «Теория графов» дает большое разнообразие методов для решения архитектурных задач. Он позволяет корректировать функциональные связи внутри объектов, оптимизировать поиск проектного решения, производить композиционный анализ по различным аспектам и т.д. в соответствии с моделями, которые можно изложить на языке теории графов, то есть более абстрактно, на основе понятий.

Теория графов играет ключевую роль в различных этапах архитектурных проектов. После того как определены части проекта и перед тем как перейти от эскизов к чертежам, будет крайне полезно построить граф взаимосвязей предварительно определенных элементов проекта. Разумеется, подобные взаимосвязи могут быть самыми разнообразными. Они могут представлять физический доступ (двери), визуальный доступ (окна, стекла), общие стены. Таким образом, для одного и того же множества элементов можно построить различные графы, которые будут отражать различные связи. Рассмотрим несколько простых примеров.

На первом этаже дома на одну семью (дом имеет прямоугольную форму) нужно расположить следующие элементы: кухню (*K*), столовую (*C*), зал, или жилую комнату (*З*), коридор (*Ко*) и гараж для автомобиля (*Г*). Между этими помещениями должны существовать проходы из гаража в кухню, из кухни в столовую, из столовой в зал, из зала в коридор и из коридора в гараж.

Если обозначить точками элементы *K*, *C*, *З*, *Ко* и *Г* и соединить некоторые точки ребрами, обозначающими отношение «доступ к», получится граф, в котором четко виден цикл: при таком расположении комнат можно провести путь из любой комнаты в любую. На основе этого графа можно сделать различные эскизы. Граф, как правило, получается плоским, т.е. все его ребра не пересекаются друг с другом.

Точками также можно обозначить наружное пространство или лестницу. Если речь идет о многоэтажных домах, то каждому этажу можно поставить в соответствие граф смежности и соединить точки, доступные с разных этажей, не прямыми, а ломаными линиями, которые будут обозначать лестницы.

Анализ графов в общественных зданиях поможет определить степень доступности различных отделов, расположение помещений – буфета, библиотеки, кинозала, а также пожарных лестниц.

После того как построен граф смежности и нарисован эскиз с нанесенными размерами, эскиз можно сопоставить с графом, где оцениваются размеры помещений согласно критерию, который объясняется ниже. Необходимо отметить вершины по числу стен, расположенных на чертеже горизонтально, а также две особые вершины – начальную и конечную. Все дуги графа должны быть направлены сверху вниз. Из каждой вершины выходят дуги, направленные вниз, на которых указываются размеры стен, расположенных на чертеже горизонтально. На каждой вершине внутри круга указывается расстояние между стеной, соответствующей этой вершине, и следующей стеной, расположенной на чертеже горизонтально. В начальной вершине, точнее на входящем ребре, указывается общая ширина помещений, а внутри круга – их общая длина. В конечной вершине длина должна быть равна нулю, а на исходящем ребре должна быть нанесена общая ширина помещений. Заметим, что граф будет составлен неверно, если сумма значений для ребер, исходящих из данной вершины, будет не равна сумме значений для входящих ребер. Такие графы позволяют проверить правильность внутренних размеров помещений.

Список литературы:

1. Фридман, И. Научные методы в архитектуре / И. Фридман; пер. с англ. А.А. Воронова. – М.: Стройиздат, 1983. – 160 с.

УДК 514.112

Журавлева К.Д.

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

Научные руководители:

учитель математики Копылова И.А.,

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

канд. физ.-мат. наук, доцент Катков Е. В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Геометрический метод решения алгебраических задач

Актуальность исследования: во многих случаях «чисто геометрическая» идея или удачное построение позволяют найти в алгебраической задаче наиболее простое решение. Это объясняется, прежде всего, тем, что геометрия – наиболее наглядный раздел

математики. Геометрический метод является одним из неочевидных, но эффективных (и эффектных) способов решения задачи. Задачи такого вида ежегодно содержатся в заданиях ЕГЭ.

Цель исследования: изучить геометрический метод решения задач.

В соответствии с указанной целью, поставлены следующие **задачи**: определить задачи, которые удобнее решать геометрическим методом; рассмотреть решение таких задач; составить алгоритм решения задач геометрическим методом; оценить преимущество метода.

Решение задач с параметрами. Задачи с параметрами бывают достаточно сложными и требуют нестандартного подхода к решению. Часто при решении задач с параметрами без геометрии просто не обойтись. Рассмотрим примеры.

Пример 1. Найти значение параметра a , при которых система уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ y = |x| + a \end{cases}$ имеет два решения.

Решение. Уравнение $x^2 + y^2 = 1$ – окружность радиуса 1 с центром в начале координат. Уравнение $y = |x| + a$ задает семейство графиков функции $y = |x|$. Ответ можно получить из наглядных и в то же время строгих геометрических соображений на рис. 1. Таким образом, система имеет два решения при $a = -\sqrt{2}$ и $-1 < a < 1$. **Ответ:** $a \in \{-\sqrt{2}\} \cup (-1; 1)$.

Пример 2. При каких значениях параметра a модуль разности корней уравнения $x^2 - 6x + a^2 - 4a + 12 = 0$ принимает наибольшее значение?

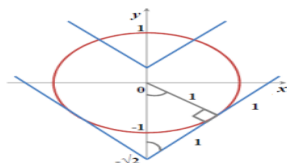


Рисунок 1

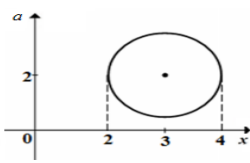


Рисунок 2

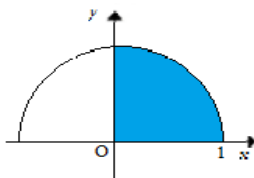


Рисунок 3

Решение. Модуль разности двух чисел – это расстояние между двумя точками координатной прямой. Выделим полные квадраты в левой части уравнения относительно x и a : $(x-3)^2 + (a-2)^2 = 1$. Это уравнение окружности радиуса 1 с центром в точке $(3; 2)$ в системе координат Oxa (рис. 2). Решения этого уравнения – все точки этой окружности. Корни уравнения (абсциссы точек), удовлетворяющих задаче, равны: $x = 2$ и $x = 4$. Тогда ордината, т.е. $a = 2$. **Ответ:** $a = 2$.

Геометрический метод является эффективным не только при решении задач с параметрами.

Пример 3. Вычислить интеграл $\int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$.

Решение. Интеграл вычислим, пользуясь геометрическим смыслом определенного интеграла, т.е. как площадь криволинейной трапеции.

Уравнение $y = \sqrt{1-x^2}$ определяет на плоскости Oxy полуокружность $x^2 + y^2 = 1$, расположенную в верхней полуплоскости. Следовательно, интеграл равен площади четверти круга (рис. 3): $S = \pi^2 / 4 = \pi / 4$.

Ответ: $\pi / 4$.

Список литературы:

1. Генкин, Г.З. Геометрические решения негеометрических задач / Г.З. Генкин. – М.: Просвещение, 2007. – 79 с.
2. Лысенко, Ф.Ф. Учимся решать задачи с параметром / Ф.Ф. Лысенко. – Ростов-на-Дону: Легион, 2012. – 128 с.
3. Кравцев, С. В. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных / С.В. Кравцев, Ю.Н. Макаров, В.Ф. Максимов, М.И. Нараленков, В. Г. Чирский. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.

УДК 373.167.1:512

Иванова А.А.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Щеглова С.В.,

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

Республика Марий Эл

Методы решения нестандартных текстовых задач

Некоторые текстовые задачи не удастся решить методами, рассматриваемыми по программе школьного курса. Рассмотрим возможные подходы, которые могут быть применены к нестандартным текстовым задачам в различных случаях.

Метод группировки неизвестных. Даже при удачном выборе переменных их число превышает число составленных уравнений. В

этом случае можно попытаться сгруппировать неизвестные и обозначить получившиеся группы, уменьшив при этом число новых переменных. Часто в таких задачах метод группировки подсказывает сам вопрос задачи. Обычно требуется найти не сами переменные, а какую-то их комбинацию. Другим выходом из сложившейся ситуации может быть поиск дополнительных условий. Иногда такими условиями являются особенности геометрического расположения объектов задачи, которые можно записать, используя уравнения и неравенства из геометрии (теоремы косинусов и синусов, неравенство треугольника и т.п.).

Метод рассмотрения нескольких равноправных условий. Текстовые условия задачи не переводятся однозначно в систему алгебраических условий. Это означает, что возможно встретилась задача с альтернативным условием, то есть такая задача, в которой требуется рассмотреть несколько равноправных возможных условий. Обычно подробный анализ этих условий позволяет отбросить все альтернативы, кроме одной.

Метод минимаксов. Аналитическая запись текстового условия задачи приводит к смешанной системе, содержащей уравнения и неравенства. Часто это означает, что система может быть решена методом минимаксов. Изложенные ситуации не могут охватить всего многообразия нестандартных текстовых задач.

Покажем на примерах как можно использовать указанные методы.

Пример 1. С завода на стройку необходимо перевезти 24 больших и 510 маленьких бетонных блоков. Доставка блоков осуществляется автомашинами, каждая из которых вмещает в себя 44 маленьких блока и имеет грузоподъемность 10 тонн. Вес маленького блока составляет 0,2 тонны, большой блок весит 3,6 тонн и занимает место 14 маленьких.

Найти минимальное число рейсов для перевозки всех блоков.

Решение. Предположим, что все блоки перевезены за n рейсов. Тогда должны выполняться следующие соотношения:

$$\begin{cases} 10 \cdot n \geq 24 \cdot 3.6 + 510 \cdot 0.2 \\ 44 \cdot n \geq 14 \cdot 24 + 510 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n \geq 18.84 \\ n \geq 19 \frac{5}{22} \end{cases} \Leftrightarrow n \geq 19 \frac{5}{22}.$$

Наименьшее целое число n , удовлетворяющее последнему неравенству, равно 20. Докажем, что 20 рейсов достаточно для перевозки всех блоков. Для этого можно указать конкретную схему перевозки. За каждый из 20 рейсов можно перевезти два больших и 14

маленьких блоков. При этом выполняются все ограничения по массе и размерам. Нагружая по 44 маленьких блока каждый рейс (это возможно по массе) можно за 8 рейсов перевезти даже 352 маленьких блока.

Ответ: 20 рейсов.

Пример 2. В начальный момент лечения пациенту была произведена первая инъекция в 6 единиц некоторого лекарства, а во время каждой последующей инъекции ему вводится 4 единицы того же лекарства. За время между инъекциями количество лекарства в организме уменьшается в 5 раз. Какое количество лекарства будет содержаться в организме после 30-ой инъекции?

Решение. К моменту 2-ой инъекции в организме пациента находится $6/5$ единиц лекарства; к моменту 3-ей инъекции будет $(5 + 1/5) / 5 = 1 + 1/25$ единиц; к моменту 4-ой инъекции будет $(5 + 1/25) / 5 = 1 + 1/125 = 1 + 1/5^3$ единиц и т. д. Значит, к моменту 30-ой инъекции в организме будет $1 + 1/5^{29}$ единиц, а сразу после инъекции будет $5 + 1/5^{29}$ единиц. **Ответ:** $1 + 1/5^{29}$.

Список литературы:

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

УДК 373.167.1:512

Иванов П.А.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Щеглова С. В.,

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

Республика Марий Эл

Выделение полного квадрата, как метод решения некоторых нестандартных задач

Умение проделывать процедуру выделения полного квадрата необходимо во многих темах математики, связанных с квадратным трёхчленом $ax^2 + bx + c$. Самые распространённые: 1) рисование

парабол $y = ax^2 + bx + c$; 2) решение многих заданий на квадратный трёхчлен (квадратные уравнения и неравенства, задачи с параметрами и т.д.); 3) работа с интегралами от некоторых функций, содержащих квадратный трёхчлен, а также работа с кривыми второго порядка. Рассмотрим решение нестандартных задач с помощью выделения полного квадрата.

Пример 1. Найти все значения a , при каждом из которых существует единственная пара целых чисел x, y , удовлетворяющая уравнению $-15x^2 + 11xy - 2y^2 = 7$ и двум неравенствам $x < y$, $2a^2x + 3ay < 0$.

Решение. Будем рассматривать левую часть равенства, как квадратный трёхчлен относительно x и разложим его на множители: $-15x^2 + 11xy - 2y^2 = -15(x - y/3) \cdot (x - 2y/5) = -(3x - y) \cdot (5x - 2y)$. Тогда равенство $-15x^2 + 11xy - 2y^2 = 7$ можно переписать в виде:

$(3x - y) \cdot (5x - 2y) = -7$. Так как ищем только пары целых чисел (x, y) , то числа $(3x - y)$ и $(5x - 2y)$ тоже целые. Целыми делителями числа 7 являются числа $\pm 1, \pm 7$. Поэтому данное уравнение равносильно совокупности четырех систем:

$$\begin{aligned} 1) \quad & \begin{cases} 3x - y = 1 \\ 5x - 2y = -7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x - 1 \\ 5x - 2(3x - 1) = -7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y_1 = 26 \\ x_1 = 9 \end{cases} \\ 2) \quad & \begin{cases} 3x - y = -1 \\ 5x - 2y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x + 1 \\ 5x - 2(3x + 1) = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y_2 = -26 \\ x_2 = -9 \end{cases} \\ 3) \quad & \begin{cases} 3x - y = 7 \\ 5x - 2y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x - 7 \\ 5x - 2(3x - 7) = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y_3 = 38 \\ x_3 = 15 \end{cases} \\ 4) \quad & \begin{cases} 3x - y = -7 \\ 5x - 2y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x + 7 \\ 5x - 2(3x + 7) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y_4 = -38 \\ x_4 = -15 \end{cases} \end{aligned}$$

Уравнение $-15x^2 + 11xy - 2y^2 = 7$ имеет ровно четыре пары целых решений. Неравенству $x < y$ удовлетворяют только две пары $(9, 26)$ и $(15, 38)$. Определим, при каких a эти две пары удовлетворяют условию $2a^2x + 3ay < 0$. Для пары $(x, y) = (9, 26)$ имеем, что $2a^2 \cdot 9 + 3a \cdot 26 < 0$ или $a \cdot (a + 13/3) < 0$, отсюда $-13/3 < a < 0$. Для пары $(x, y) = (15, 38)$ имеем, что $2a^2 \cdot 15 + 3a \cdot 38 < 0$ или $a \cdot (a + 19/5) < 0$, отсюда $-19/5 < a < 0$.

Следовательно, при $a \in (-13/3; -19/5]$ лишь одна пара $(9, 26)$ удовлетворяет всем условиям. **Ответ: $a \in (-13/3; -19/5]$.**

Пример 2. Найти наибольшее из значений z , для которых существуют числа x, y , удовлетворяющие уравнению

$$2x^2 + 2y^2 + z^2 + xy + xz + yz = 4.$$

Решение. Так как необходимо найти наибольшее значение z , то в левой части равенства будем последовательно выделять полные квадраты, сначала относительно x , а затем относительно y .

$$\text{Имеем } 2x^2 + x(y+z) + 2y^2 + z^2 + yz = 4;$$

$$2[x^2 + 2x(y+z)/4 + ((y+z)/4)^2 - ((y+z)/4)^2] + 2y^2 + z^2 + yz = 4;$$

$$2(x + (y+z)/4)^2 - (y^2 + 2yz + z^2)/8 + 2y^2 + z^2 + yz = 4.$$

Обозначим $x + (y+z)/4 = x'$ и соберем подобные элементы

$$2(x')^2 + 15y^2/8 + 3yz/4 + 7z^2/8 = 4; \quad 2(x')^2 + 15(y^2 + 6yz/15)/8 + 7z^2/8 = 4;$$

$$2(x')^2 + 15(y^2 + 2y \cdot 3z/15 + (z/5)^2 - (z/5)^2)/8 + 7z^2/8 = 4;$$

$$2(x')^2 + 15(y^2 + 2y \cdot 3z/15 + (z/5)^2 - (z/5)^2)/8 + 7z^2/8 = 4;$$

$$2(x')^2 + 15((y + z/5)^2 - z^2/25)/8 + 7z^2/8 = 4. \text{ Обозначим } y + z/5 = y'. \text{ Далее}$$

$$2(x')^2 + 15(y')^2/8 - 3z^2/40 + 7z^2/8 = 4; \quad 2(x')^2 + 15(y')^2/8 + 4z^2/5 = 4;$$

$$2(x')^2 + 15(y')^2/8 = 4 - 4z^2/5. \text{ Так как левая часть последнего равенства неотрицательна, то и правая часть должна быть неотрицательной:}$$

$$4 - 4z^2/5 \geq 0 \text{ или } z^2 - 5 \leq 0, \text{ т.е. } -\sqrt{5} \leq z \leq \sqrt{5}. \text{ Итак, необходимо } z \leq \sqrt{5}.$$

Можно показать, что найдутся такие значения x, y , при которых $z = \sqrt{5}$.

При $z = \sqrt{5}$ имеем $x = -1/\sqrt{5}$; $y = -1/\sqrt{5}$. **Ответ:** $z = \sqrt{5}$.

Список литературы:

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

УДК 51-78; 74.01/.09

Ильтуганова А.С., Кокурина К.А.

ГБПОУ Республики Марий Эл «Торгово-технологический колледж»,

гр. Д 31, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Актуганова О. Н., преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл

«Торгово-технологический колледж»

Республика Марий Эл

Математика и дизайн: взаимосвязь точного и прекрасного

Эффективный современный графический дизайн не должен быть просто симпатичной и яркой картинкой. Он должен быть простым и

интуитивно понятным. Какими же средствами этого добиться? Как сделать так, чтобы у посетителя возникло чувство гармонии и комфорта? Предлагаем для этих целей воспользоваться основными правилами математики. Математика – это прекрасно. Для человека, далекого от цифр и уравнений, это может звучать абсурдно. Однако, множество самых красивых вещей в природе, да и сама Вселенная основаны на строгих математических пропорциях.

На протяжении веков математика использовалась и в искусстве, и в архитектуре. Но математика редко применяется в графическом дизайне. Математика является хорошим инструментом при создании сайтов, макетов обложек и страниц, разработке шрифтов и логотипов.

Цель проекта: определить возможности гармоничного сочетания строгих математических правил и принципов художественного оформления при создании графических проектов.

Дроби используются в правиле третей. Это правило может помочь создать сбалансированную композицию, разделив холст на девять равных частей двумя горизонтальными и двумя вертикальными линиями. А все важные композиционные элементы должны быть расположены вдоль этих линий или на их пересечениях. Хорошим примером правила, применяемого к веб-дизайну, является веб-сайт. Его применяют для зонирования страницы и управления вниманием пользователя. Суть заключается в делении страницы или элемента на три равных части по горизонтали или вертикали. Пересечения линий – точки максимального притяжения внимания. Быстро сканируя сайт взглядом, люди чаще всего фокусируются на элементах, которые находятся на этих точках или рядом с ними. Принцип золотого сечения — это не неприступный закон искусства. Это математика, которая помогает сделать любые визуальные произведения более выразительными и притягательными. При применении принципа золотого сечения к композиции можно оценить четкую структуру, гармоничность и эстетичность, которые она принесет в дизайн.

Использование золотых прямоугольников в дизайне хорошо подходит для различных фотогалерей, сайтов портфолио и сайтов, ориентированных на представление продуктов.

Еще один интересный пример математики в дизайне – это техника, основанная на правилах составления индийского гороскопа Kundli. Рисуются квадрат, внутри него проводятся две диагонали, соединяющие противоположные углы, потом линиями соединяются центры соседних сторон квадрата. Внутри квадрата мы видим четыре ромба. Это и есть основа для расположения пяти элементов дизайна на странице. Этот

макет может подойти для одностраничного сайта – визитка с элементами интерактивного дизайна на основе jQuery технологии. Также этот макет может легко превратиться в сайт с трехколоночной версткой хедером и футером. Kundli дизайн более всего подходит для сайтов портфолио и сайтов, ориентированных на демонстрацию продукции.

Если хочется разнообразия, то совсем не обязательно придерживаться базовых правил золотого сечения и правила третей. Можно поэкспериментировать и с другими общеизвестными формулами.

Конструкция синусоидального дизайна оптимальна для сайтов, где требуется отражать хронологию событий. Более всего подходит для горизонтальной навигации.

Использование некоторых правил математики, в частности, дроби, константы, пропорции, геометрические фигуры и графики функций помогают сделать визуальные произведения более выразительными и притягательными. Применяя эти правила к своей композиции, можем оценить четкую структуру, гармоничность и эстетичность, которые она вносит в дизайн.

Список литературы:

1. Блог Canva про графический дизайн и маркетинг. Золотое сечение: математика, которая изменит ваш дизайн. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru>
2. Envato Tuts+. Математика и веб-дизайн: близкие отношения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://webdesign.tutsplus.com>
3. [Daan Weijers](https://www.daanweijers.com/). Дизайн. Уроки дизайна. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://subscribe.ru>

УДК 51

Кажаева А.И.

МОУ «Мамасевская СОШ», 5 класс,

Волжский муниципальный район Республики Марий Эл

Научный руководитель:

учитель физики Александрова Л. Н., МОУ «Мамасевская СОШ»

Республика Марий Эл

Как измерить площадь

У каждого человека должен быть свой дом. Дом – то место, где тебя всегда любят и ждут, по которому ты скучаешь, находясь вдали. Дом –

то место, которое дает чувство спокойствия, гармонии, безопасности ... Делаем все для того, чтобы дом был уютным и красивым. Важно, чтобы в нём всем жилось комфортно, чтобы всегда хотелось вернуться в тепло, уют и добрую атмосферу. Дом должен объединять своих обитателей. Оборудуя свой дом, люди создают свой мир. Обычное жилище становится родным домом, когда для каждого домочадца есть свой уголок, своя комната, где он может чувствовать себя комфортно.

Поэтому в работе рассмотрено понятие «площади» на примере комнаты в доме.

Актуальность работы определяется тем, что знание и умение находить площадь необходимо в повседневной жизни.

В нашей жизни на каждом шагу встречаемся с понятием «площадь». Умение рассчитывать площадь является базовым навыком для решения огромного количества задач. Эти знания применяются практически во всех областях жизни. При расчётах площадей земли, участков, стен домов, жилых помещений и т.д. Невозможно назвать ни одной области деятельности человека, где это знание не может пригодиться. Каждый понимает смысл слов: площадь дома, площадь участка. Площадь – это квадратные метры квартиры, 6 соток участка, гектары полей, квадратные километры лесов и т. д.

Цель работы: изучение вопроса измерения площадей различных фигур. **Задачи:** 1) выяснить, что такое площадь; 2) изучить методы измерения площади; 3) измерить площадь комнаты, листика из гербария;

4) изучить теорему Пика и определить площадь многоугольника неправильной формы.

В данной работе изучены методы измерения площади многоугольников. Вычислена площадь комнаты по формуле определения площади прямоугольника, с помощью палетки измерили площадь листика. Изучена формула Пика для определения площади многоугольника и с его помощью определена площадь многоугольника неправильной формы.

Вывод: существует много способов нахождения площади фигур различной формы. Можно определить площадь любой фигуры.

Список литературы:

1. Вавилов, В.В. Задачи на клетчатой бумаге / В.В. Вавилов, А.В. Устинов. – М.: Школа им. А.Н. Колмогорова, 2006. – 72 с.
2. Ганьшин, В.Н. Простейшие измерения на местности. 3-е изд., перераб. и доп. / В.П. Ганьшин. – М.: Недра, 1983. – 108 с., ил.

Козачек А.О.

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 10 б класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Парадокс игры в кости или «Азартные игры» в мире физических частиц

Теория вероятностей представляет собой область математики, необычайно богатую парадоксами – истинами, настолько противоречащими здравому смыслу, что поверить в них трудно даже после того, как правильность их подтверждена доказательством.

В широком смысле парадокс – это истинное высказывание, утверждение или суждение, кажущееся неверным, характеризующееся противоречивостью себе, общепринятому взгляду по содержанию и/или по форме.

Одним из известных классических парадоксов в теории вероятностей является «Парадокс игры в кости».

Целью данной работы является исследование классического парадокса игры в кости, ознакомление с историей его возникновения; изучение и обобщение научных сведений о парадоксе азартной игры.

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

1. исследовать парадокс игры в кости и историю его развития;
2. познакомиться с основными понятиями, определениями и формулами разделов теории вероятностей необходимых для решения парадокса;
3. изучить способы решения парадокса с применением методов классической вероятности.

При исследовании исторических материалов возникновения игры в кости стало известно, что первые прообразы игровых костей найдены в Египте.

По данным археологических раскопок в кости играли повсеместно во всех уголках земного шара. Древние греки считали, что кости изобрели лидийцы, спасаясь от голода, чтобы хоть чем-то занять свои умы. Софокл в трагедии «Паламед», утверждает, что герой Троянской войны Паламед научил греков играть в кости. После падения Римской империи игра распространилась по Европе, особенно увлекались ею во времена Средневековья. «Книга об игре в кости» Джероламо Кардано

(XVI век) является самой ранней книгой по теории вероятностей, а слово «азарт» в переводе с арабского слова «alzar» означает «игральная кость».

Суть задачи данного парадокса заключается в следующем: правильная игральная кость при бросании с равными шансами падает на любую из граней 1, 2, 3, 4, 5 или 6. В случае бросания двух костей сумма выпавших чисел заключена между 2 и 12. Как 9, так и 10 из чисел 1, 2, ..., 6 можно получить двумя разными способами: $9 = 3 + 6 = 4 + 5$ и $10 = 4 + 6 = 5 + 5$. В задаче с тремя костями и 9 и 10 получаются шестью способами. Почему тогда 9 появляется чаще, когда бросают две кости, а 10, когда бросают три?

Задача настолько проста, что кажется странным, что в свое время ее считали страшно трудной. В случае двух костей 9 и 10 могут получаться следующим образом: $9 = 3 + 6 = 6 + 3 = 4 + 5 = 5 + 4$ и $10 = 4 + 6 = 6 + 4 = 5 + 5$. Это означает, что в задаче с двумя костями 9 можно «выбросить» четырьмя способами, а 10 – тремя. Следовательно, шансы получить 9 предпочтительней. Поскольку две кости дают $6 \cdot 6 = 36$ различных равновозможных пар чисел, шансы получить 9 равны $4/36$, а для 10 – лишь $3/36$. В случае трех костей ситуация меняется на противоположную: 9 можно «выбросить» 25 способами, а 10 – уже 26 способами. Так что 10 более вероятно, чем 9.

В современном обществе необычайно выросли роль и место игровых явлений и технологий. Актуальность проблематики игровой зависимости следует из жестких реалий современного общества, создавшего целый «класс» игроманов.

Математика, как и любая другая область науки, отражает множество противоречий окружающего нас мира. Знание законов теории вероятностей, анализ и решение парадоксов ведет к осмысленному постижению математики, способствует более глубокому ее пониманию и лучшему осознанию сути дела; показывает, что математика – это живая наука!

Список литературы:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 9-е изд., стер. / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
2. Секей, Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике: Пер. с англ. / Г. Секей. – М.: Мир, 1990. – 240 с.
3. Соболев, И.М. Метод Монте-Карло / И.М. Соболев. – М.: Наука, 1972. – 194 с.
4. <https://weburok.com/1219653>

Козлов П.А.

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

Научные руководители:

учитель математики Гильберт Е. С.,**МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»,****канд. физ.-мат. наук, доцент Пайзерова Ф. А.,****ФГБОУ ВО «ПГТУ»,**

Республика Марий Эл

Бином Ньютона и его применение

Бином Ньютона — формула для разложения на отдельные слагаемые целой неотрицательной степени суммы двух переменных

$$(a + b)^n = a^n + C_n^1 a^{n-1} b + C_n^2 a^{n-2} b^2 + \dots + C_n^{n-1} a b^{n-1} + b^n.$$

В таком виде эта формула была известна ещё индийским и персидским математикам; Ньютон вывел формулу бинома для более общего случая, когда показатель степени — произвольное действительное число (позднее она была распространена и на комплексные числа).

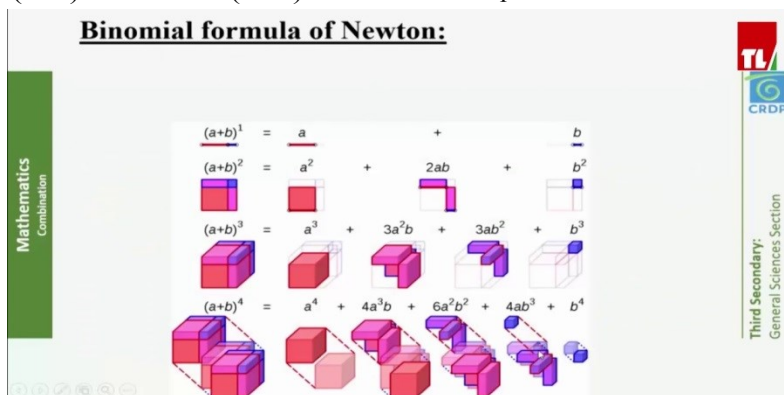
Долгое время считалось, что для натуральных показателей степени эту формулу, как и треугольник, позволяющий находить коэффициенты, изобрел Блез Паскаль, описавший ее в XVII веке. Однако, историки науки обнаружили, что формула была известна еще китайскому математику Яну Хуэю, жившему в XIII веке, а также персидским математикам ат-Туси (XIII век) и аль-Каши (XV век). В середине XVI века Михаэль Штифель описал биномиальные коэффициенты и также составил их таблицу до степени 18. Исаак Ньютон около 1665 года обобщил формулу для произвольного показателя степени (дробного, отрицательного и др.). На основе биномиального разложения Ньютон, а позднее Эйлер, выводили всю теорию бесконечных рядов. Треугольник Паскаля — бесконечная таблица биномиальных коэффициентов, имеющая треугольную форму. В этом треугольнике на вершине и по бокам записаны единицы. Каждое число равно сумме двух расположенных над ним чисел. Строки треугольника симметричны относительно вертикальной оси. Назван треугольник в честь Блеза Паскаля. Числа, составляющие треугольник Паскаля, возникают естественным образом в алгебре, комбинаторике, теории вероятностей, математическом анализе, теории чисел.

Пример 1. Пусть $b > 1$ и $n \geq 2$, где $n \in \mathbb{N}$. Доказать, что $b^n \geq 1 + n(b-1)$.
Доказательство. Пусть $b = 1 + t$, тогда $t = b - 1$; $t > 0$ ($b > 1$) и необходимо доказать $(1 + t)^n \geq nt$. Разложим $(1 + t)^n$:

$$(1 + t)^n = 1^n + C_n^1 1^{n-1} t + C_n^2 1^{n-2} t^2 + \dots + C_n^{n-1} 1 \cdot t^{n-1} + t^n =$$

$$= 1 + nt + n(n-1)t^2 / 2 + \dots + C_n^{n-1} 1 \cdot t^{n-1} + t^n.$$

В этом многочлене имеется по меньшей мере 3 слагаемые (т.к. $n \geq 2$), которые в данном равенстве находятся на первых трех местах. Значит, $(1 + t)^n \geq 1 + nt + n(n-1)t^2 / 2 > 1 + nt$. Неравенство доказано.



Пример 2. Сколько повторений одних и тех же чисел есть в треугольнике Паскаля? Общеизвестны три: 1) единица встречается бесконечное число раз; 2) на втором и предпоследнем местах встречаются все числа по разу (следовательно, все числа, встречающиеся внутри, имеют «дубли»); 3) имеет место симметрия треугольника Паскаля относительно вертикали. Исключим эти тривиальные повторы, т.е. будем рассматривать только такие числа C_n^k , что (*) $k > 1$ и (**) $n \geq 2k$. Какие числа (с указанными ограничениями) встречаются в треугольнике больше одного раза? Много ли случаев, когда числа C_n^2 и C_m^3 равны?

Решение. Решение неизвестно. Можно указать лишь примеры:

а) $120 = C_{16}^2 = C_{10}^3$;

б) имеется бесконечная серия чисел вида $C_n^{k+1} = C_{n+1}^k$.

Список литературы:

1. Толпыго, А. К. Нестандартные задачи из запасников математических олимпиад. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2019. – 208 с.

2. Халамайзер, А.Я. Комбинаторика и бином Ньютона / А.Я. Халамайзер. – М.: Просвещение, 1980. – 32 с.

УДК 519.876.3

Колесникова П. Е.

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

Научный руководитель:

учитель математики Завалишина Е. Ю.,

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

Республика Марий Эл

Математическое моделирование социально-экономических процессов

Актуальность. В современных условиях все более сложными становятся социально-экономические системы. Поэтому решения, принимаемые по проблемам рационализации их развития, должны получать строгую научную основу на базе экономико-математического моделирования.

Одним из методов математического моделирования являются сетевые методы в планировании. Основой сетевого планирования является информационная динамическая сетевая модель, в которой весь комплекс действий разбивается на отдельные, четко определенные операции (работы), располагаемые в строгой технологической последовательности их выполнения. Тема исследования является **актуальной**, т.к. графическое представление не только дает представление о сложном процессе, но и позволяет осуществить стороннее исследование системы управления проектом.

Цель работы: проектирование сетевого графика плана проведения социально-экономического исследования среди молодежи и определение срока его окончания.

Для выполнения намеченной цели были поставлены следующие **задачи:** 1) ознакомиться с понятиями: «Сетевое планирование», «Сетевая модель» и их характеристиками; 2) определить перечень мероприятий (работ) и их длительность, необходимых для проведения социально-экономического исследования; 3) определить логическую

последовательность работ и их длительность; 4) построить сетевой график и определить срок выполнения всего комплекса работ; 5) определить тип сетевого графика по сложности.

Сетевое планирование – метод, при котором используется графическое моделирование планируемого комплекса выполняемых работ, отражающее их логическую последовательность, существующую взаимосвязь и планируемую продолжительность, а затем оптимизация модели по двум критериям: 1) минимизация времени выполнения комплекса планируемых работ при заданной стоимости проекта; 2) минимизация стоимости всего комплекса работ при заданном времени выполнения проекта.

Сетевой моделью (другие названия: сетевой график, сеть) называется экономико-математическая модель, отражающая комплекс работ (операций) и событий, связанных с реализацией некоторого проекта (научно-исследовательского, производственного и др.), в их логической и технологической последовательности и связи. Основные понятия сетевой модели: событие, работа, путь.

В данной работе: 1) изучены такие понятия, как «сетевое планирование», «сетевая модель»; рассмотрены правила построения сетевых графиков и характеристики элементов сетевой модели; 2) проведено анкетирование учеников 10-х и 9-х классов лицея с целью выяснить, что знают ученики о математическом моделировании социально-экономических процессов; 3) построена сетевая модель и определен критический путь, равный 32 дням; 4) определен коэффициент сложности сетевого графика – 1,36, который свидетельствует о том, что сетевой график является простым по сложности.

Выводы и результаты, полученные в ходе исследовательской работы. Любая работа может быть оценена по времени, необходимому для ее выполнения. Пространство, которым представляется на схеме время, должно соответствовать тому объему работ, который должен быть произведен в это время. Использование этих двух принципов позволяет понять всю систему; при этом становится возможным графическое представление любого рода работ, общим мерилем которых является время.

Таким образом, изучили использование методов математического моделирования в реальной ситуации.

Список литературы:

1. Кудрявцев, Е.М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектом / Е.М. Кудрявцев – М.: ДМК Пресс, 2005. – 240 с., ил.
2. Мазур, И.И. Управление проектами: Учебное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге. Под общ. ред. И.И. Мазура. – 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
3. Тынкевич, М.А. Экономико-математические методы (исследование операций). Изд. 2, испр. и доп. / М.А. Тынкевич. – Кемерово: Кузбасс. гос. техн. ун-т., 2011. – 222 с.

УДК 519.6

Лузин Н.С.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Щеглова С. В.,

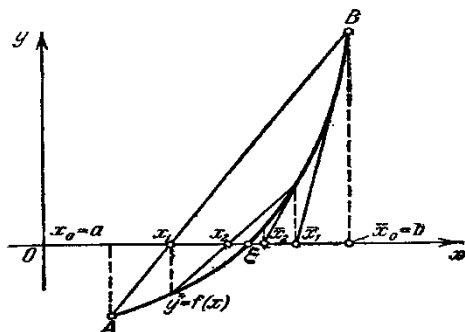
МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой»

Республика Марий Эл

Комбинированный метод (метод хорд и касательных)

Задача нахождения корней нелинейных уравнений вида $f(x) = 0$ встречается в различных областях научных исследований, $f(x)$ – непрерывная функция. Методы решения нелинейных уравнений делятся на прямые и итерационные. Для решения уравнений, встречающихся на практике, используются итерационные методы, т.е. методы последовательных приближений. Алгоритм состоит из двух этапов: 1) нахождение приближенного значения корня или содержащего его отрезка; 2) уточнение приближенного значения до некоторой заданной степени точности.

Для нахождения приближённого значения корня уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[a, b]$ рассмотрим комбинированный метод. Пусть $f(a) \cdot f(b) < 0$, а $f'(x)$ и $f''(x)$ сохраняют постоянные знаки на отрезке $[a, b]$. Соединяя метод хорд и метод Ньютона, получаем метод, на каждом этапе которого находим значения по недостатку и значения по избытку точного корня ξ уравнения $f(x) = 0$.



Возможны четыре случая. Рассмотрим случай непрерывной возрастающей и выпуклой вниз на отрезке $[a, b]$ функции.

$$\text{Полагаем } x_0 = a; \bar{x}_0 = b; \quad x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f(\bar{x}_n) - f(x_n)} \cdot (\bar{x}_n - x_n); \quad (1)$$

$$\bar{x}_{n+1} = \bar{x}_n - \frac{f(\bar{x}_n)}{f'(\bar{x}_n)} \cdot (\bar{x}_n - x_n), \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (2)$$

Если допустимая абсолютная погрешность приближенного корня x_n задана заранее и равна ε , то процесс вычислений прекращается при выполнении условия $\bar{x}_n - x_n < \varepsilon$. По окончании процесса за значение корня ξ лучше положить $\bar{\xi} = (\bar{x}_n + x_n) / 2$.

Пример. Вычислить с точностью до 0,0005 единственный положительный корень уравнения $f(x) \equiv x^5 - x - 0,2 = 0$.

Решение. Так как $f(1) < 0$, $f(1,1) > 0$, то корень содержится в интервале $(1; 1,1)$. Имеем $f'(x) = 5x^4 - 1$, $f''(x) = 20x^3$. В выбранном интервале $f'(x) > 0$, $f''(x) > 0$. Применим комбинированный метод:

$x_0 = 1$; $\bar{x}_0 = 1,1$. Так как $f(x_0) = f(1) = -0,2$; $f(\bar{x}_0) = f(1,1) = 0,3105$, то по формулам (1) и (2): $x_1 = 1 + \frac{0,1 \cdot 0,2}{0,51051} \approx 1,039$; $\bar{x}_1 = 1,1 - \frac{0,31051}{6,3205} \approx 1,051$.

Так как $\bar{x}_1 - x_1 = 0,012$, то точность недостаточна. Находим следующую пару приближений: $x_2 = 1,039 + \frac{0,012 \cdot 0,0282}{0,0595} \approx 1,04469$;

$\bar{x}_2 = 1,051 - \frac{0,0313}{5,1005} \approx 1,04487$. Имеем $\bar{x}_2 - x_2 = 0,00018$, т.е. необходимая степень достигнута. Можно положить

$$\xi = (1,4469 + 1,04487) / 2 = 1,04478 \approx 1,045.$$

Для данного метода составлена блок – схема и написана программа на языке Pascal.

Список литературы:

1. Турчак, Л.И. Основы численных методов: Учеб. пособие / Л.И. Турчак. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.
2. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1966. – 664 с.
3. Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах / Н.В. Копченова, И.А. Марон. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1972. – 368 с.
4. Амосов, А.А. Вычислительные методы для инженеров / А.А.Амосов, Ю.А.Дубинский, Н.В.Копченова. – М.: Высш. шк., 1994. – 544с.

УДК 512

Магомедэминов Н. С.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9 м класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:

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

Методы решения кубических уравнений

Практически все, что окружает современного человека – так или иначе связано с математикой. Последние достижения в физике, технике и информационных технологиях не оставляют никакого сомнения, что и в будущем положение вещей останется неизменным. Поэтому решение многих практических задач сводится к решению различных видов уравнений, в том числе и кубических, которые необходимо научиться решать.

Цель исследования: 1) узнать о различных способах решения кубических уравнений, выходящих за рамки школьной программы; 2) выявить наиболее рациональные способы решения таких уравнений.

Кубическое уравнение – алгебраическое уравнение третьей степени $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, где x – переменная, a, b, c, d – некоторые числа. Если $a = 1$, то уравнение называют приведенным.

Согласно основной теореме алгебры, кубическое уравнение может иметь три корня с учетом кратности.

В работе представлены следующие случаи кубических уравнений и методы их решения.

1. Уравнение вида $ax^3 + bx^2 + bx + a = 0$ – есть **возвратное** или **симметрическое** уравнение, которое решается разложением на множители:

$$ax^3 + bx^2 + bx + a = a(x^3 + 1) + b(x^2 + x) = a(x+1)(x^2 - x + 1) + b(x+1) = (x+1)(ax^2 + x(b-a) + a).$$

Оно обязательно будет иметь корень $x = -1$.

Для разложения многочлена на множители можно использовать вынесение за скобки общего множителя, способ группировки, деление многочлена на многочлен, метод неопределенных коэффициентов, разложение по формулам сокращенного умножения и т.д.

2. Понижение степени кубического уравнения с помощью теоремы Безу и деления многочленов (первоначально находим действительный корень, который является делителем свободного члена).

3. Метод неопределенных коэффициентов.

Утверждение. Любой многочлен третьей степени разлагается в произведение линейного и квадратного множителей.

Пример. $x^3 - 5x^2 + 7x - 3 = 0$. Будем искать многочлены $x - a$ и $bx^2 + cx + d$ такие, что справедливо равенство $x^3 - 5x^2 + 7x - 3 = (x - a)(bx^2 + cx + d)$. Получаем, что

$$x^3 - 5x^2 + 7x - 3 = bx^3 + (c - ab)x^2 + (d - ac)x - ad.$$

Приравнявая коэффициенты при одинаковых степенях x , получаем систему: $\begin{cases} b = 1, \\ c - ab = -5, \\ d - ac = 7, \\ ad = -3. \end{cases}$ Решив её, получим

$$b = 1, c = -2, d = 1, a = 3. \text{ Тогда уравнение примет вид } (x - 3)(x^2 - 2x + 1) = 0.$$

Решив квадратное уравнение, получаем ответ $x_1 = 3, x_{2,3} = 1$.

4. Формула Кардано. Приведенное уравнение $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ с помощью замены $x = y - a/3$ приводим к неполному кубическому уравнению $y^3 + py + q = 0$, где $p = b - a^2/3$, $q = c + 2a^3/27 - ab/3$. Обозначив $D = (q/2)^2 + (p/3)^3$ – дискриминант, получим, что корень равен $y_1 = \sqrt[3]{-q/2 + \sqrt{D}} + \sqrt[3]{-q/2 - \sqrt{D}}$. После деления $y^3 + py + q$ на $y - y_1$,

получим квадратное уравнение и вычислим его корни. Далее определяем x из равенства $x = y - a/3$.

Данная формула является громоздкой и сложной, потому как содержит много радикалов и применяется крайне редко.

5. Графический способ. Для решения уравнения $x^3 + px + q = 0$ запишем его в виде $x^3 = -px - q$ и построим в системе координат графики функций $y = x^3$ и $y = -px - q$. Данный метод позволяет приближенно находить корни уравнения, а также решать вопрос о количестве рациональных корней уравнения.

Таким образом, в каждом из методов есть свои плюсы и минусы, во многом они дополняют друг друга и каждый способ нужен для решения определенных задач в математике.

Список литературы:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – М.: Просвещение, 2012. – 464 с.
2. Глейзер, Г.И. История математики в школе: IX – X кл. Пособие для учителей / Г.И. Глейзер. – М.: Просвещение, 1983. – 351 с.
3. Математический энциклопедический словарь / Гл. ред. Ю.В. Прохоров. – М.: Сов. энцикл., 1988. – 845 с.

УДК 519.22

Майоров С.М.

Лицей № 11 им. Т.И. Александровой, 6 г класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

канд. физ.-мат. наук, доцент Рябова М.И., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

преподаватель Перминова М. М.,

Лицей № 11 им. Т.И. Александровой, г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Роль математической статистики в жизни человека

Математическая статистика – это раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений случайных массовых явлений с целью выявления существующих закономерностей. Известно, что результаты статистических исследований широко используются для практических и научных выводов.

Цель работы: понять роль математической статистики в жизни человека. Познакомиться с основными понятиями математической статистики и научиться применять полученные знания на практике.

В начале исследований проанализировали, где может применяться математическая статистика. Оказалось, что такие характеристики как среднее арифметическое, медиана или мода используются в очень многих областях: рейтинг кинофильмов или автомобилей, показания температуры, цены на товары, баллы по ЕГЭ и т.д. Поэтому изучили понятия: выборка, объем выборки, сортировка, характеристики среднего, гистограмма.

Далее решили провести собственный эксперимент и применить изученные понятия на практике.

В ходе эксперимента были измерены зависимости температуры в г. Йошкар-Оле в феврале 2021 года.

Зависимость температуры анализировалась с использованием программы LibreOffice Calc. Для начала ряд данных был отсортирован по возрастанию значения температуры воздуха. Далее применяя встроенные функции программы, были рассчитаны основные характеристики выборки: размах, среднее арифметическое, мода, медиана. И была построена гистограмма распределения.

В результате расчетов были получены следующие значения: среднее арифметическое: $-9,1^0$; мода: -13^0 ; медиана: -10^0 .

Видно, что все три значения близки между собой. Кроме того, согласно данным энциклопедии Википедия среднемесячная температура в г. Йошкар-Оле с 1981 г. составляет $-10,8^0$. Таким образом, результаты исследования соответствуют данным сайта.

Выводы.

В ходе исследований ознакомились с основными понятиями математической статистики. Узнали области ее применения. Применили полученные знания для исследования среднемесячной температуры в г. Йошкар-Оле.

Михадаров А. Г.

МБОУ «Лицей № 28 г. Йошкар-Олы», 8 д класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Применение квадратных неравенств при решении текстовых задач

Понятия «больше» и «меньше» вместе с понятием равенства появились в связи с необходимостью сравнения различных величин. Известно, что понятиями неравенства пользовались древние греки. Например, Архимед, занимаясь вычислением длины окружности, или Евклид в своем трактате доказывая, что «среднее геометрическое двух положительных чисел не больше их среднего арифметического».

В реальной жизни, сами того не подозревая, часто сталкиваемся с различными видами задач, решение которых сводится к составлению и решению неравенств первой и второй степени.

Цель исследования данной темы – рассмотреть квадратное неравенство как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных ситуаций из повседневной жизни; научиться решать текстовые задачи с применением квадратных неравенств.

В работе рассмотрены следующие задачи.

Задача 1. Для лагеря необходимо огородить делянку прямоугольной формы, одна сторона которой прилегает к речке. Какие размеры должна иметь делянка, если ее площадь должна быть не меньше чем 0,5 га, а длина ограды равна 205 м ?

Задача 2. Для дуг закругления железнодорожной колеи не допускаются радиусы кривизны меньше 600 м. Определить область допустимых значений длины стрелки дуги закругления железнодорожной колеи, если эта дуга меньше 180° и ее хорда равна 156 м.

Выполнив схематические рисунки и обозначив неизвестные, решения задач сводятся к решению соответствующих неравенств вида:

1) $-2x^2 + 205x - 5000 \geq 0$;

2) $CD^2 - 1200CD + 6084 \geq 0$.

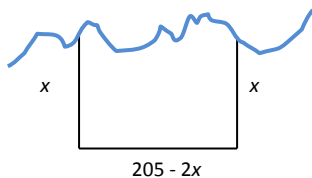


Рисунок 1. (задача 1)

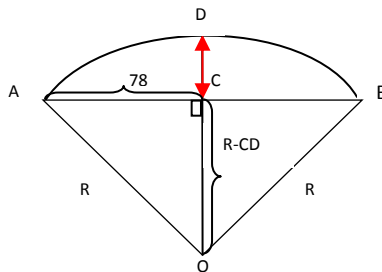


Рисунок 2. (задача 2)

Для успешного решения подобных задач необходимо знать алгоритм решения квадратных неравенств, формулу нахождения дискриминанта, формулы нахождения корней квадратного уравнения, свойства квадратичной функции, уметь схематично строить график.

Проанализировав условия рассматриваемых задач и решив квадратные неравенства, определено.

1) Длина x стороны делянки, перпендикулярной к берегу реки, должна быть не меньше 40 м и не больше 62,5 м; а величина смежной стороны $205 - 2x$ должна принимать значения от 80 м до 125 м.

2) Область допустимых значений длины стрелки CD дуги ADB железнодорожной колеи допускает значения от 0 до 5,1 м.

Таким образом, применение квадратных неравенств при решении текстовых задач требует умения сравнивать, анализировать, обобщать и действовать по аналогии пользуясь алгоритмом; нацеливает на грамотное использование правил логического умозаключения.

Список литературы:

1. Окунев, А.К. Квадратные функции, уравнения и неравенства в курсе математики средней школы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1972. – 143 с.
2. Супрун, В.П. Математика для старшеклассников: нестандартные методы решения задач / В.П. Супрун. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 272 с.
3. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров и др. – М.: Просвещение, 2012. – 255 с.
4. https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/primenenie_na_praktike_kvadratnih_neravenstv_113730.html

Николаева С.А.
МБОУ СОШ № 23, 7 а класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель математики Николаева И. В.,
Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Астрология на координатной плоскости

Тема данной работы сегодня весьма **актуальна**, поскольку о существовании зодиакальных созвездий знают многие, но находить на звёздном небе их может далеко не каждый.

Цель исследования: рассмотреть знаки зодиака через теорию координатной плоскости.

Задачи исследования: 1) научиться строить точки в декартовой системе координат и определять координаты заданных точек; 2) изучить зодиакальные созвездия; 3) составить астрологическую характеристику обучающихся 7 а класса; 4) построить изображение созвездия на координатной плоскости.

Для решения первой задачи в качестве основного метода был выбран анализ источников информации по истории создания координат и координатной плоскости. Выяснилось, что существует несколько видов систем координат. Многие из них широко используются в нашей жизни, например, на билете в кинотеатр стоят два числа: ряд и место – их можно рассматривать как координаты места в зале. Создателем самой распространённой системы координат, является Рене Декарт, поэтому она называется «Декартовой».

Чтобы ввести прямоугольную декартову систему координат на плоскости нужно провести две взаимно перпендикулярные прямые, выбрав на каждой из них положительное направление, указав его стрелочкой, и выбрать на каждой из них масштаб (единицу измерения длины). Точку пересечения этих прямых обозначаем буквой *O* и считаем ее началом отсчета. Так получили прямоугольную систему координат на плоскости. Чтобы построить точку с координатами ($x; y$): сначала надо пройти по оси абсцисс (x) от начала отсчета на x единицы, а потом по оси ординат (y) на y единиц. Таким образом, получаем точку с заданными координатами.

В рамках решения второй задачи было выяснено, что астрология – наука о влиянии звезд, созвездий и планет на человека и на Землю.

Среди 88 созвездий, украшающих ночное небо, особое место занимают те, среди которых Солнце проходит свой годичный путь. Двенадцать созвездий на пути у Солнца: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Большинство имён принадлежит животным, поэтому эти созвездия получили названия зодиакальные (от греческого зодиакос – «звериный круг»).

Третья задача «Составление астрологической характеристики класса» решалась на основе данных проведённого анкетирования. Одноклассникам были заданы следующие вопросы: «Кто вы по знаку зодиака?»; «Знаете ли вы, как выглядит ваше созвездие?».

Результаты показали, что (55%) учащихся не знают, как выглядит их созвездие. А также выяснилось, что классе больше всего Козерогов – 5 человек; Близнецов – 4 человека; Весов – 3 человека; Тельцов, Дев и Скорпионов – по 2 человека; Овнов, Раков, Львов и Стрельцов – по 1 человеку. Такие знаки Зодиака, как Водолей и Рыбы не встретились ни разу.

Для решения последней задачи одноклассникам в рамках кружка было предложено построить своё зодиакальное созвездие в системе координат. Для этого был изучен вид каждого созвездия: из какого количества звезд (точек) состоит созвездие; на каком расстоянии друг от друга они расположены на карте звёздного неба. Далее расстояние с карты звездного неба было перенесено на бумагу. Затем была введена произвольным образом система координат и записаны координаты каждой точки. Одноклассникам были сообщены координаты точек их зодиакальных созвездий, по которым они их построили.

В рамках данной работы изучены разные системы координат, где они применяются в повседневной жизни человека. Кроме того, одноклассники закрепили умения строить точки на координатной плоскости и узнали, как выглядят их зодиакальные созвездия.

Петухова К.А.
МОУ «Октябрьская СОШ», 7 а класс
Моркинский муниципальный район Республики Марий Эл
Научные руководители:
учитель математики Вишнякова Н. Е.,
учитель математики и физики Шаймарданова Г. Н.
МОУ «Октябрьская СОШ», Моркинский район
Республика Марий Эл

Любимый поселок в цифрах и задачах

У каждого человека есть своя малая родина, будь то село, город или район. Это – то место, где родился он и вырос, где находится отчий дом. Но знает ли каждый человек историческое прошлое своего родного уголка? В истории любого города, села, деревни немало славных страниц, написанных вместе с историей страны, которую узнаем из летописей.

В данной работе представлены текстовые задачи из жизни, которые содержат исторические сведения и краеведческий материал.

Цель: составление текстовых задач на основе краеведческих материалов о поселке Октябрьский.

Задачи: собрать цифровой материал, связанный с историей поселка; изучить методы и приемы составления текстовых задач; составить текстовые задачи, которые содержат исторические факты родного поселка; составить сборник текстовых задач.

Объект исследования: наш поселок в задачах.

Предмет исследования: текстовые задачи, составленные обучающимися.

Методы исследования: сбор информации из разных источников; составление текстовых задач.

Гипотеза: составляя и решая текстовые задачи, можно пополнить математические знания и лучше узнать свой родной край.

Задачи, построенные на краеведческом материале, обогащают мыслительную деятельность, развивают познавательную активность, стимулируют к поиску решения задач и к изучению математики.

С помощью текстовых задач получаем опыт работы с величинами, постигаем взаимосвязь между ними, получаем опыт применения математики к решению практических задач.

Марий Эл славится своей хорошей экологией. Одной из чистых до уникальности водой является река Уба. Исток реки расположен западнее посёлка Октябрьский. Попробуем вычислить ширину реки Убы. На противоположном берегу Убы находится дерево высотой 4 м. Вычислите ширину реки, имея в руках линейку с делениями.

В поселке находится мечеть, первый камень которого был заложен в 2000 году. Здание представляет собой весьма необычное по внешнему виду сооружение. В 2016 году начато возведение храма Покрова Пресвятой Богородицы. Сельский храм представляет сложную конструкцию, изучение ее составляет целую исследовательскую работу.

В связи с этим предлагаем задачу, которая заставит проявить смекалку и развить мышление: 29 апреля 2000 года началось возведение мечети, а храма – 20 октября 2016 года. Сколько дней между началом постройки мечети и храма?

Данные материалы можно использовать на уроках математики и внеклассных мероприятиях. А также данная работа может быть интересна не только обучающимся школы, но и жителям села, так как они являются частью истории и культуры.

В процессе проведенного исследования выявлено, что человек в своей жизни использует множество разнообразных задач. Собрана информация о текстовых задачах, способах их составления, установления связей математики с практической жизнью человека и различными учебными дисциплинами на основе краеведческих материалов о поселке Октябрьский. Результаты проведенного исследования подтверждают, что следует уделять больше внимания изучению составления практических задач школьниками.

Список литературы:

1. Летопись Октябрьского сельского поселения Моркинского района.
2. Смышляев, В. К. О математике и математиках / В.К. Смышляев. – Йошкар-Ола: Марийское книжное издательство, 1977. – 224 с.
3. Фридман, Л. М. Как научиться решать задачи. Книга для учащихся старших классов средней школы / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
5. http://www.biblmorki.ru/index/letopis_naseleennogo_punkta_oktjabrskaja_selskaja_biblioteka/0-164

Сафаргалиева Д.Д.

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы», 10 а класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

учитель математики Подоплелова Г. В.,

МБОУ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы»,

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

Республика Марий Эл

Комплексные числа в проекте ЕГЭ по математике 2022

На сайте ФИПИ появился проект экзамена на 2022-ой год для общественно-профессионального обсуждения. В данном проекте появилась задача на комплексные числа. Если проект будет утверждён, то возникает необходимость изучения данной темы.

Цель работы: ознакомиться с проектом экзамена по математике (профиль) на 2022 год, изучить тему «Комплексные числа» и научиться решать различные типы задач на данную тему.

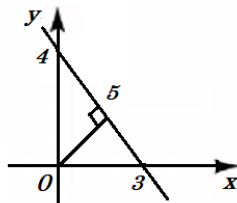
Новый проект экзамена предполагает следующие изменения. Из тестовой части убраны задачи под номерами 1, 2, 3: простейшая текстовая задача, работа с графиком (умение находить наименьшую/наибольшую точку на графике) и простейшая геометрическая задача на клетчатой решетке. Добавлена ещё одна задача по теории вероятностей. В задаче 13 исключён пункт с отбором корней уравнения, принадлежащих промежутку. А задача 15 стала состоять из трёх пунктов: неравенства, уравнения и их системы. Оцениваться она будет в 3 балла.

Задача про комплексные числа размещена под номером 11.

Задача 1. Про комплексное число z известно, что $|z-4-7i| = |z+4-i|$. Найдите наименьшее значение $|z|$.

Для решения задачи необходимо знание формулы нахождения модуля комплексного числа. Комплексное число z представили в алгебраической форме $z = a + ib$ и, воспользовавшись формулой для $|z|$, упростили выражение.

Затем изобразили решение уравнения на плоскости Oxy ; это будет прямая. Модуль числа z при этом будет расстоянием от точки на прямой до начала координат. Наименьшим это расстояние будет в случае перпендикулярности отрезка от точки на



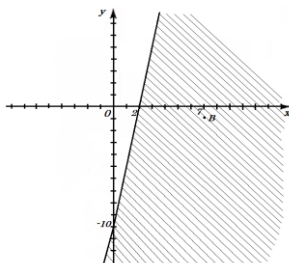
прямой до начала координат к этой самой прямой, что равно 2,4.

При изучении темы «Комплексные числа», были решены следующие задачи.

Задача 2. Изобразите на плоскости множество чисел z таких, что

$$\frac{z + 3 - i}{z - 7 + i} > 1.$$

Из условия задачи следует, что
 $A(-3; 1)$, $B(7; -1)$, при этом $z - 7 + i \neq 0$.
 Пусть $z(x; y)$, получили неравенство
 $(x+3)^2 + (y-1)^2 > (x-7)^2 + (y+1)^2$,
 из которого следует $5x - y - 10 > 0$.



Задача 3. Найдите все комплексные числа z , удовлетворяющие двум условиям: $z^2 = -15 + 8i$; $\text{Im } z > 0$, т.е. $y > 0$.

Пусть $z = x + iy$;

$$(x + iy)^2 = -15 + 8i;$$

$$(x^2 - y^2) + 2xyi = -15 + 8i;$$

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = -15 \\ 2xy = 8 \Rightarrow y = \frac{4}{x} \end{cases}$$

$$x^2 - \frac{4^2}{x^2} = -15;$$

$$x = 1 \Rightarrow y = 4 > 0 \Rightarrow (1; 4)$$

$$x = -1 \Rightarrow y = -4 < 0$$

Таким образом, $z = 1 + 4i$.

Комплексные числа не входят в базовую школьную программу алгебры, но знания о них необходимы для сдачи ЕГЭ по профильной математике и дальнейшего изучения математики в ВУЗе.

Это связано с тем, что комплексные числа играют значительную роль не только в математике, но и в физике, химии. А также используются в электромеханике, компьютерной и космической индустрии. Именно поэтому необходимо расширять свои знания о свойствах и особенностях комплексных чисел.

Список литературы:

1. Глазков, Ю.А. Комплексные числа. 9–11 классы / Ю. А. Глазков, И.К. Варшавский, М.Я. Гаиашвили. – М.: Издательство «Экзамен», 2012. – 157 с.
2. Шахмейстер, А.Х. Комплексные числа: / А.Х. Шахмейстер. – СПб.: «Петроглиф»: М.: Изд-во МЦМНО, 2014. – 174 с.

Стрельникова В.С.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 8 м класс, Йошкар-Ола
Научные руководители:

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

учитель математики Гильберт Е. С.,

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

Республика Марий Эл

Применение векторов к решению задач геометрии

Геометрия – одна из самых древних наук и интересных наук. При решении геометрических задач часто возникает вопрос о том, какой стандартный метод применить. Но, к сожалению, не всегда стандартные методы и приемы приводят к быстрому решению задач. При решении задач геометрии приходится использовать не только известные теоремы и свойства, но и придумывать специальные приемы, подходить к решению задач творчески. Иногда использование знаний из смежных областей позволяют решить задачу быстро и красиво. Одним из интересных разделов математики с точки зрения применения в решении геометрических задач является векторная алгебра, этим и продиктована **актуальность исследования.**

Целью исследования является изучение возможностей использования векторов при доказательстве свойств геометрических фигур и при решении задач геометрии.

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

1. Ознакомиться с понятием вектора и действиями над векторами.
2. Изучить свойства сложения (вычитания) векторов, умножения вектора на число и возможности их применения при решении задач геометрии.
3. Проверить свои решения, используя стандартные методы и приемы.
4. Рассмотреть способы доказательства свойств геометрических фигур, используя векторы.

В ходе исследования была выдвинута **гипотеза:** овладение векторным методом позволит находить оптимальный путь к решению геометрических задач.

Используя векторы можно доказать ряд теорем геометрии, например, теоремы о длине средней линии треугольника и/или средней линии трапеции.

Вычисление длины суммы (или разности) двух векторов может служить наглядной иллюстрацией теоремы косинусов.

Рассмотрим некоторые аспекты векторной алгебры, применяемые при решении геометрических задач. Признак коллинеарности двух векторов, например, может быть использован в задачах, связанных с доказательством параллельности прямых и отрезков, прямых и плоскостей.

Задача 1. Доказать, что отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции, параллелен ее основаниям.

Скалярное произведение векторов может быть полезным для доказательства геометрических и алгебраических неравенств.

Задача 2. Доказать, что для всякого треугольника ABC выполняется неравенство: $\cos A + \cos B + \cos C \leq 1,5$.

Если удастся связать вершины геометрических фигур и тел с декартовой системой координат, многие задачи можно решить, используя так называемый координатный метод. Координатный метод значительно упрощает решение задач геометрии, особенно стереометрии. Координатным методом можно найти углы и расстояния между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.

Векторы также могут быть применены к решению задач на нахождение множества точек, обладающих каким-либо свойством.

Задача 3. Дан прямоугольный треугольник ABC , угол C – прямой. Найти множество точек M плоскости треугольника, для которых выполняется равенство: $|AM|^2 + |BM|^2 = 2 \cdot |CM|^2$.

В процессе работы пришли к выводу, что полученные в ходе изучения литературы знания о векторах, успешно можно использовать при решении геометрических задач. Векторный метод решения задач позволит хорошо изучить даже самые сложные вопросы раздела геометрии.

Таким образом, задачи исследования решены, цель достигнута и гипотеза доказана.

Список литературы:

1. Скопец, З.А., Геометрические миниатюры / Сост. Г.Д.Глейзер, – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.: ил.

2. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / [Л.С.Атанасян и др.]. – 9-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 383 с.: ил.

УДК 514.112

Сусанина А.Э.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 9 м класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Применение теорем Чева и Менелая к решению задач планиметрии

Теоремы Чева и Менелая входят в программу по геометрии в девярых классах с углубленным изучением математики. Первую теорему доказал итальянский инженер Джованни Чева (1648–1734), а вторая носит имя Менелая Александрийского (I в.). Обе эти теоремы имеют несколько способов доказательства.

Цель работы – изучить теоремы Чева и Менелая и рассмотреть применение этих теорем к решению планиметрических задач. Задачей работы стало сравнение и выявление эффективности применения теорем Чева и Менелая по сравнению с другими способами решения планиметрических задач.

Теорема Чева. Пусть в $\triangle ABC$ на сторонах BC , AC , AB или их продолжениях взяты соответственно точки A_1 , B_1 и C_1 , не совпадающие с вершинами треугольника. Прямые AA_1 , BB_1 и CC_1 пересекаются в одной точке или параллельны тогда и только тогда, когда выполняется равенство: $\frac{AC_1}{C_1B} \cdot \frac{BA_1}{A_1C} \cdot \frac{CB_1}{B_1A} = 1$ (рис.1).

Теорема Менелая. Пусть на сторонах AB , BC и на продолжении стороны AC (либо на продолжениях сторон AB , BC и AC) $\triangle ABC$ взяты соответственно точки C_1 , A_1 и B_1 , не совпадающие с вершинами $\triangle ABC$. Точки A_1 , B_1 , C_1 лежат на одной прямой тогда и только тогда, когда выполняется равенство: $\frac{AB_1}{B_1C} \cdot \frac{CA_1}{A_1B} \cdot \frac{BC_1}{C_1A} = 1$. (рис.2)

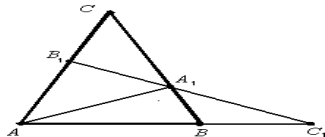
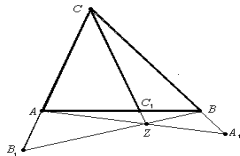
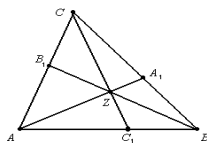


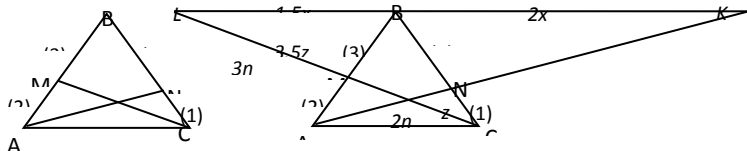
Рисунок 1

Рисунок 2

Пример 1. На сторонах AB и BC $\triangle ABC$ взяты соответственно точки M и N так, что $AM:MB = 2:3$, $BN:NC = 2:1$. Отрезки AN и CM пересекаются в точке O . Найти отношение $CO:OM$.

а) Решение без теоремы Менелая. Проведем через точку B прямую параллельно отрезку AC , затем продолжим отрезок AN до пересечения с этой прямой и поставим там точку K . Рассмотрим $\triangle ANC$ и $\triangle BNK$. Они подобны, так как $AC \parallel BK$. Стороны $\triangle BNK$ относятся к сторонам $\triangle ANC$ как $2:1$. Пусть $AC = x$, $BK = 2x$. Теперь продолжим отрезок MC до пересечения с прямой BK . Поставим там точку L .

Получили подобные треугольники LMB и AMC , сходственные стороны которых относятся как $3:2$. Так как $AC = x$, то $LB = 1,5x$. Пусть $LM = 3n$, $MC = 2n$. Тогда $LC = 5n$. Теперь рассмотрим подобные треугольники LOK и AOC : $\frac{LK}{AC} = \frac{3,5x}{x} = \frac{3,5}{1}$. Следовательно $\frac{LO}{OC} = \frac{3,5}{1}$. Пусть $LO = 3,5z$, $OC = z$. Тогда $LO + OC = LC = 4,5z$. Получили, что $5n = 4,5z$. Тогда $MC = 2n = 9/5z$. Отсюда $MO = MC - CO = 9/5z - z = 4/5z$. $CO/OM = z : 4/5z = 5/4 = 1,25$. **Ответ: 1,25.**



б) Решение задачи с помощью теоремы Менелая. Рассмотрим $\triangle MBC$ и прямую AN . Запишем теорему Менелая для этого треугольника: $\frac{BN}{NC} \cdot \frac{CO}{OM} \cdot \frac{MA}{AB} = 1 \Rightarrow 2 \cdot \frac{CO}{OM} \cdot \frac{2}{5} = 1 \Rightarrow \frac{CO}{OM} = 1,25$. **Ответ: 1,25.**

Таким образом, решение задач с помощью теорем Чевы и Менелая более рационально, чем их решение другими способами, требующими дополнительных действий и построений, которые не всегда оказываются очевидными.

Список литературы:

1. Геометрия. Дополнительные главы к учебнику 8 класса: Уч. пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением

математики / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: ВитаПресс, 2005. – 208 с.

2. Смирнова, И.М. Геометрия. 10–11 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений (базовый и профильный уровни) / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов. – М.: Мнемозина, 2008. – 288 с.

3. Эрдниев, П. Теоремы Чевы и Менелая / П. Эрдниев, Н. Манцаев // Квант. – 1990 – № 3. – С. 56 – 59.

УДК 510; 519.6

Темнова А.К.

МОУ «Лицей № 11 им. Т.И. Александровой», 7 м класс

Научные руководители:

учитель математики Грачева Ю.К.,

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

к.т.н., доцент Иванов А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Изменение скорости прохождения ультразвуковых колебаний на образцах древесины разной длины

Ультразвук используется во многих сферах жизни в современном мире. В строительстве, музыкальной индустрии и других отраслях применяется древесина. Исследования проводятся только на стандартных образцах в форме прямоугольного бруска размерами $20 \times 20 \times 300$ мм [1]. Но это не всегда удобно. Поэтому актуален вопрос об изменении скорости ультразвуковых колебаний от длины испытуемого материала.

Цель данной работы – провести измерения и выявить погрешность ультразвуковых колебаний (УЗК) на анизотропном (неоднородном по строению) материале разной длины – древесине.

Измерения выполнены на стандартном образце из древесины ели (рис. 1), что позволило исключить влияние свойств самой древесины. В работе применялся прибор «Пульсар-1.0» с частотой 60 кГц.

Измерения для исключения погрешностей прибора проводились при пяти повторях с дальнейшим нахождением среднего значения на каждом участке, при уменьшении образца на 50 мм и измерялось время прохождения ультразвука с частотой 60 кГц на датчиках через остатки и отрезки (рис.1). Для точечного контакта использовались конусные насадки (рис. 2) [2].

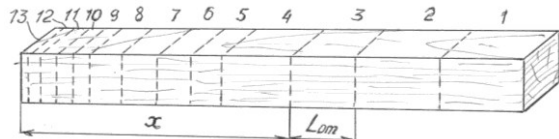


Рисунок 1. Схема раскроя образца на отрезки

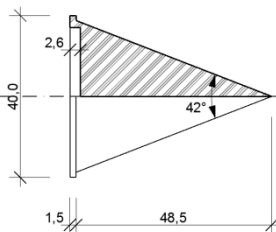


Рисунок 2. Конусная насадка

Результаты испытаний приведены в таблице 1 и на рисунке 3.

Таблица 1

Остатки после отпиливания от стандартного образца

№ п/п	Длина остатка, мм		Время УЗК (по повторам), мкс				
	теорет.	фактич.	1	2	3	4	5
1	300	300,1	78,3	78,3	78,4	78,4	78,4
2	250	249,2	69,1	69,1	69,1	69,2	69,1
3	200	198,9	60,6	60,5	60,6	60,6	60,5
4	160	159,2	54,3	54,2	54,2	54,1	54,2
5	120	118,9	49,0	49,0	48,9	48,9	49,0
6	100	98,7	46,6	46,5	46,5	46,5	46,5
7	80	80,3	43,0	43,0	42,9	42,9	43,0
8	60	59,3	34,6	34,5	34,6	34,5	34,5
9	40	40,4	30,6	30,6	30,6	30,6	30,5
10	30	30,0	28,8	28,8	28,9	28,9	28,9
11	20	20,2	27,4	27,3	27,3	27,3	27,3
12	10	10,9	25,8	25,9	25,8	25,8	25,8
13	5	4,3	24,5	24,5	24,5	24,6	24,5

При наблюдении оказалось, что погрешности измерения длины в $\pm 0,05$ мм (цена деления по [1] в 0,1 мм) и отсчета времени УЗК на приборе «Пульсар-1.0» в $\pm 0,05$ мкс (цена деления 0,1

микросекунды). Видно, что время уменьшается пропорционально уменьшению длины отрезков.

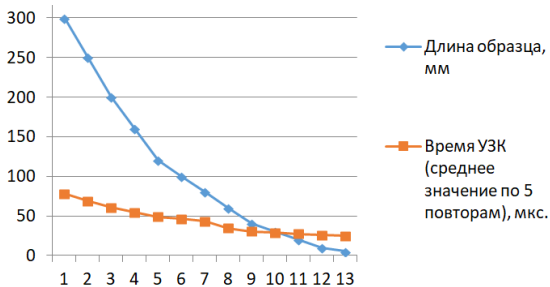


Рисунок 3. Сравнение время УЗК при разных

Это можно длинах проследить по графику. Объяснение этому явлению нужно искать в молекулярном строении древесины или в дальнейшем усовершенствовании приспособлений к прибору и методики исследований. В дальнейших исследованиях важно рассмотреть закономерность неоднородности показаний и найти способ их устранения.

Список литературы:

1. Резонансный метод определения модулей упругости и сдвига и декремента колебаний [Текст]: ГОСТ 16483.31-74. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 8 с.
2. Пат. 2334984 Российская Федерация, МПК G01N33/46 (2006.01). Способ ультразвукового испытания поленьев резонансной древесины / Темнова Е.Б., Мазуркин П.М. (РФ); заявл. Марийск. гос. тех. ун-т. - №2006126506/12; заявл. 20.07.2006; опубл. 27.09.2008.

УДК 511.1, 510.5

Туманова Ю.В.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», Йошкар-Ола
Научный руководитель:

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

Применение метода математической индукции при решении различных задач

В математике уже издавна используется индуктивный метод, основанный на том, что то или иное общее утверждение делается на основании рассмотрения лишь нескольких частных случаев.

Целью данной работы является подробное исследование метода математической индукции, изучение его алгоритма; применение метода при решении математических задач.

В основе метода математической индукции лежит принцип математической индукции: предположение $P(n)$ считается истинным для всех натуральных значений переменной n , если:

- 1) предположение $P(n)$ верно при $n = 1$ (база индукции);

2) $\forall k \in N$ из предположения, что $P(n)$ верно для $n = k$, следует справедливость и при $n = k + 1$ (индуктивный переход).

Наглядными примерами можно показать, что метод математической индукции применяется при решении различных задач.

Пример 1. Доказать равенство

$$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}.$$

Решаем по принципу математической индукции.

Первым действием проверяем выполнение равенства при $n = 1$.

Имеем: слева $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = 1$ и справа $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{6} = 1$.

Значит, при $n = 1$ формула верна. Допустим, формула верна для $n = k$, т.е.

$$1^2 + 2^2 + \dots + k^2 = \frac{k(k+1)(2k+1)}{6}.$$

Покажем выполнение равенства для $n = k + 1$. Имеем

$$\begin{aligned} 1^2 + 2^2 + \dots + k^2 + (k+1)^2 &= \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} + (k+1)^2 = \\ &= \frac{k(k+1)(2k+1) + 6(k+1)^2}{6} = \frac{(k+1)(2k^2 + 7k + 6)}{6} = \\ &= \frac{(k+1)(k+2)(2k+3)}{6} = \frac{(k+1)((k+1)+1)(2(k+1)+1)}{6}. \end{aligned}$$

Таким образом, если формула верна при $n = k$, то она верна и для $n = k + 1$. Следовательно, формула верна для любого n .

Пример 2. Найти сумму $1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + 2020 \cdot 2020! + 2021 \cdot 2021!$.

Решение. Покажем, что $1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1$.

Проверяем выполнение базы индукции: при $n = 1$ получаем верное тождество: $1 \cdot 1! = (1+1)! - 1 \Rightarrow 1 = 1$. Пусть утверждение верно для $n = k$. Покажем, что оно верно и для $n = k + 1$. Имеем

$$\begin{aligned} 1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + k \cdot k! + (k+1) \cdot (k+1)! &= [1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + k \cdot k!] + \\ &+ (k+1) \cdot (k+1)! = (k+1)! - 1 + (k+1) \cdot (k+1)! = (k+1)!(k+1+1) - \\ &- 1 = (k+1)!(k+2) - 1 = (k+2)! - 1. \end{aligned}$$

Значит, утверждение $1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1$ является верным. Следовательно, искомая сумма будет равна

$$1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + 2020 \cdot 2020! + 2021 \cdot 2021! = 2022! - 1.$$

Метод математической индукции имеет наибольшее практическое применение в арифметике, алгебре и теории чисел. Данный метод является основным для получения общих закономерностей в экспериментальных науках. Достоинство метода заключается в его универсальности, так как с его помощью можно решить многие задачи, в том числе олимпиадные.

Список литературы:

1. Шень, А.Х. Математическая индукция. 5-е изд., стер. / А.Х. Шень. – М.: МЦНМО, 2016. – 32 с., ил.
2. Говоров, В. М. Сборник конкурсных задач по математике / В. М. Говоров, П. Т. Дыбов, Н. В. Мирошин, С. Ф. Смирнова. – М.: Наука, 1983. – 384 с.
3. https://www.matburo.ru/ex_dm.php?p1=dmmmi
4. <https://school-science.ru/3/7/33176>

УДК 519.22:796.3

Унженин Д.И.

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

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Математическая статистика и ранговая корреляция в спорте

В современной жизни постоянно сталкиваемся в той или иной мере с понятиями математической статистики. В средствах массовой информации широко используются статистические данные в виде таблиц, диаграмм. Государственные и коммерческие структуры регулярно собирают обширные сведения об обществе и окружающей среде. Эти данные также публикуют в виде таблиц и диаграмм.

Роль статистики в нашей жизни настолько значительна, что люди, часто не задумываясь и не осознавая, постоянно используют элементы статистики повседневно: легко оперируем такими понятиями, как средняя зарплата, результаты опроса общественного мнения и т. д. Прогноз погоды также строится по результатам обработки статистических показателей. Человек пользуется имеющейся у него информацией, систематизирует её, сопоставляет факты, анализирует их,

делает выводы, принимает определённые решения. Таким образом, в каждом человеке заложены элементы статистического мышления, представляющего собой способности к анализу и синтезу информации об окружающем мире.

Возник вопрос о рейтинге спортсменов. Можно ли использовать математическую статистику в спорте?

Целью данной работы является исследование статистических методов обработки информации в спорте.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**: 1) ознакомиться с основными понятиями математической статистики; 2) изучить методы обработки статистических показателей; 3) рассмотреть методы корреляционного анализа при анализе личных достижений спортсмена.

Математическая статистика – раздел математики, посвященный методам сбора, анализа и обработки статистических данных для научных и практических целей, в которой исследователи оперируют большим числом объектов и анализируют массовые явления.

Без применения методов математической статистики невозможна обработка данных, полученных в ходе эксперимента, формулировка выводов, имеющих прикладное значение для самых различных областей человеческой деятельности, в том числе и в области физической культуры и спорта. При этом важно помнить, что статистика в некоторых моментах анализа научных данных может стать опасным инструментом при заключении выводов, так как за каждой цифрой стоит индивидуальный результат, показанный спортсменом, и усреднять этот показатель, подводить под какие-то модели тоже не всегда бывает оправданно и нужно. Если статистические данные не будут корректно обработаны с помощью методов математической статистики, то работа целого ряда специалистов физического воспитания теряет всякий теоретический и практический смысл.

Корреляция является одним из основных понятий математической статистики. Понятие корреляции используется для измерения тесноты связи между коррелируемыми признаками. Наряду с линейными коэффициентами корреляции часто используется понятие ранговой корреляции, т. е. сравниваются не сами коррелируемые показатели (признаки), а их ранги. В работе исследованы ранговые корреляции Кендалла и Спирмена показателей спортсменов, занимающихся легкой атлетикой по данным забегов на 60 м во время тренировок. Также вычислены и проанализированы коэффициенты ранговой корреляции по показателям личных достижений спортсменов-хоккеистов, принимавших участие в регулярном первенстве России по хоккею (по материалам [2]).

В результате исследования корреляционных зависимостей можно сделать следующие **выводы**:

1. Между общими результатами спортсменов существует корреляционная связь как по Кендаллу, так и по Спирмену.

2. По материалам [2] показано, что помимо исследований коэффициентов ранговой корреляции в командных видах спорта можно рассмотреть и личные достижения членов команд.

Таким образом, использование математической статистики в спорте позволяет провести исследования показателей, принять решения с целью повышения спортивных показателей.

Список литературы:

1. Масальгин, Н. А. Математико-статистические методы в спорте [Текст] / Н. А. Масальгин. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 151 с.

2. Афанасьев, В. В. Математическая статистика в командных видах спорта [Текст]: монография / В. В. Афанасьев, И. Н. Непряев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2007. – 168 с.

УДК 373.167.1:512

Федотова Ю.А.

МБОУ «СОШ № 15 г. Йошкар-Олы», 10 а класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель математики Шелехова Е. В.

МБОУ «СОШ № 15 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Обратные тригонометрические функции

Актуальность исследования обусловлена тем, что при проведении вступительных испытаний по математике очень распространенными являются задачи, связанные с понятием обратной тригонометрической функции. Задачи с обратными тригонометрическими функциями содержатся в заданиях ЕГЭ. **Цель работы:** рассмотреть обратные тригонометрические функции и их свойства, и научиться решать задачи с обратными тригонометрическими функциями. Чтобы достичь цели, потребуется решить следующие **задачи**: изучить теоретические основы обратных тригонометрических функций; показать применение теоретических знаний на практике.

Традиционные способы решения уравнений с обратными тригонометрическими функциями (аркфункциями) сводятся к вычислению какой-нибудь тригонометрической функции от обеих

частей с последующим преобразованием полученных суперпозиций по известным тригонометрическим формулам. Основным недостатком упомянутых способов решения является нарушение равносильности уравнения в процессе его преобразования, вследствие чего можно ожидать появления «лишних» корней. Выявление лишних решений путем подстановки в исходное уравнение зачастую вызывает большие трудности либо 1) из-за сложности вычислений не табличных значений аркфункций, либо 2) в связи с тем, что полученное множество решений бесконечно. Существует метод решения уравнения с аркфункциями, в процессе которого «лишние» корни вообще не возникают. Метод реализуется в трех приводимых ниже подходах, которые различаются в зависимости от числа аркфункций, участвующих в уравнении.

Первый подход. Исходное уравнение содержит две аркфункции. Разнесем их в разные части уравнения. Зададим двумя неравенствами области изменения левой и правой части уравнения. Ввиду монотонности аркфункций эти неравенства легко разрешаются относительно аргументов указанных функций. Решение последней системы неравенств и определяет тот промежуток, которому принадлежат корни исходного уравнения.

Пример. Решить уравнение $2\arccos x = \arcsin(2x\sqrt{1-x^2})$. Положим $u = \arccos x; v = \arcsin(2x\sqrt{1-x^2})$. Так как $0 \leq u \leq 2\pi, -\frac{\pi}{2} \leq v \leq \frac{\pi}{2}$ и $2u = v$, то исходное уравнение равносильно следующей системе:

$$\begin{cases} \sin 2u = \sin v, \\ 0 \leq 2u \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 \leq v \leq \frac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x\sqrt{1-x^2} = 2x\sqrt{1-x^2}, \\ 0 \leq u \leq \frac{\pi}{4}, \\ 0 \leq v \leq \frac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x\sqrt{1-x^2} = 2x\sqrt{1-x^2}, \\ \arccos 1 = 0 \leq \arccos \leq \frac{\pi}{4} = \arccos \frac{1}{\sqrt{2}}, \\ \arcsin 0 \leq \arcsin x \leq \arcsin 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} |x| \leq 1, \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \leq x \leq 1 \\ 0 \leq x \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow x \in \left[\frac{1}{\sqrt{2}}, 1 \right],$$

Ответ: $x \in [1/\sqrt{2}; 1]$.

Второй подход. Пусть исходное уравнение содержит более двух аркфункций. В этом случае равносильность преобразований сохраняется при использовании следующих схем решения:

$$(1) \begin{cases} A = B, \\ A \neq \frac{\pi}{2} + \pi n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \operatorname{tg} A = \operatorname{tg} B, \\ |A - B| < \pi. \end{cases} \quad (2) \quad A = B \Leftrightarrow \begin{cases} \sin A = \sin B, \\ \cos A = \cos B, \\ |A - B| < 2\pi. \end{cases}$$

При решении задач проверка неравенств $|A - B| < \pi$ или $|A - B| < 2\pi$ не вызывает сложностей и сводится к сопоставлению областей изменения входящих в уравнение аркфункций.

Третий подход. Для упрощения исходного уравнения во многих случаях удобно переходить от одних аркфункций к другим (например, от арксинуса или арккосинуса к арктангенсу).

Список литературы:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / Под ред. М.И. Сканави. – М.: Мир и Образование, 2013. – 608 с.
2. Бермант, А.Ф. Тригонометрия / А.Ф. Бермант, Л.А. Люстерник. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – 180 с.

УДК 51

Филина П.Д.

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

Научные руководители:

**канд. физ.-мат. наук, доцент Фищенко П.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
учитель математики и информатики Родионова И.В.,**

МБОУ РМЭ «Гимназия № 14 г. Йошкар-Олы»

Республика Марий Эл

Исследование освещённости в учебных аудиториях

Актуальность. Освещение – это использование световой энергии Солнца и искусственных источников света для обеспечения зрительного восприятия мира. Около 90 % всей информации о внешнем мире человек получает зрительным путем.

Целью настоящей работы является изучение определений, измерение величин, получение зависимостей и оценка уровня освещённости в учебных аудиториях гимназии и университета.

Общие сведения. Освещенность E – это поверхностная плотность светового потока, численно равная отношению светового потока dF ,

равномерно падающего на освещаемую поверхность, к площади этой поверхности dS : $E = \frac{dF}{dS}$.

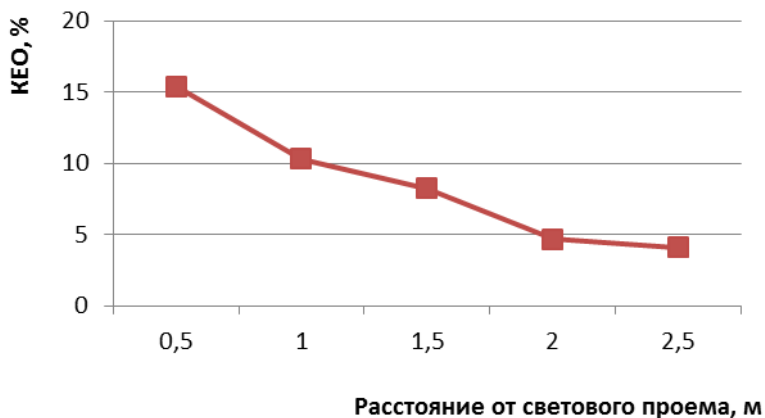
Единица измерения освещенности **люкс** (лк) это освещенность поверхности, на 1 м^2 которой падает световой поток в один люмен ($1 \text{ лк} = 1 \text{ лм/м}^2$). Освещенность поверхности Земли в лунную ночь составляет примерно 0,2 лк, а в солнечный день доходит до 100000 лк.

Постановка задачи. Исследовать уровни искусственного освещения в кабинете информатики «Гимназии №14» г. Йошкар-Олы и в аудитории № 419 ПГТУ. Оценить качество общего искусственного освещения люминесцентными лампами.

Решение задачи. Исследовались уровни искусственного освещения в кабинете информатики (время проведения 9-50, 11 марта 2021г.) (аналогично и в аудитории 419 ПГТУ). Одновременно измерялись (с помощью люксметра «Актаком АТЕ-1509») естественная освещённость внутри помещения $E_{вн}$ на рабочих местах и освещённость наружная на горизонтальной площадке под полностью открытым небосводом $E_{нар}$. Определялся КЕО - коэффициент естественной освещенности $KEO = \frac{E_{вн}}{E_{н}} 100\%$. Результаты

измерений приведены в таблице. Построен график.

Точки замеров	Расстояние от светового проема $l, \text{м}$	$E_{вн}$, ЛК	$E_{нар}$, ЛК	КЕО, %
1	0,5	749	4850	15,4
2	1	500	4850	10,3
3	1,5	400	4850	8,24
4	2	230	4850	4,7
5	2,5	203,2	4850	4,1



Вывод: по мере увеличения расстояния от окна величина естественной освещенности уменьшается, но на всех рабочих местах кабинета информатики в гимназии и в ауд. 419 университета нормы освещенности соответствуют требованиям санитарных правил.

Работа выполнена с учетом методики организации НИР обучающихся на кафедре высшей математики ПГТУ [1].

Список литературы:

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

Чащина К. В.

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

Научные руководители:

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

ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

учитель математики Щеглова С. В.,

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

Республика Марий Эл

Уравнения и неравенства с модулем

Актуальность темы состоит в том, что нередко на уроках математики и среди заданий части С из ЕГЭ встречаются уравнения и неравенства с модулем. Даже если их не будет на экзамене в явном виде, в процессе выполнения некоторых задач из ЕГЭ, возможно, придется столкнуться с решением того или иного задания с модулем. Поэтому научиться решать **уравнения и неравенства с модулем** должен каждый выпускник средней школы.

Решать любое уравнение или неравенство, содержащее знак модуля, можно одним из трех основных способов: по определению модуля, исходя из геометрического смысла модуля или по общей схеме. Некоторые уравнения или неравенства с модулем могут быть также решены с использованием специальных соотношений.

Чтобы решить уравнение или неравенство, содержащее знаки модуля, достаточно: 1) разбить всю область определения уравнения или неравенства на участки, на каждом из которых все выражения, которые записаны под модулем, сохраняют знаки; 2) пользуясь определением функции $y = |x|$, раскрыть на каждом из таких участков все знаки модулей; 3) решить получившиеся уравнения или неравенства; 4) отобрать из полученных решений все те решения, которые входят в рассматриваемый участок; 5) в ответе указать объединение всех решений, полученных на каждом из участков. В некоторых задачах под знаком модуля могут находиться выражения, содержащие в свою очередь знаки модулей. В этом случае раскрытие модулей удобно производить последовательно, начиная с самого «внутреннего» знака модуля.

Пример 1. Решить уравнение $|x^2 - 1| + |x^2 - 4| = 3$. Имеем

$$1) \begin{cases} x < -2 \\ x^2 - 1 + x^2 - 4 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < -2 \\ 2x^2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < -2 \\ x_1 = -2; x_2 = 2 \end{cases};$$

$$\begin{aligned}
 2) & \begin{cases} -2 \leq x < -1 \\ x^2 - 1 - x^2 + 4 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq x < -1; \\ 3 = 3 \end{cases}; \\
 3) & \begin{cases} -1 \leq x < 1 \\ -x^2 + 1 - x^2 + 4 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq x < 1 \\ 2x^2 = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq x < 1 \\ x_1 = -1; x_2 = 1 \end{cases}; \\
 4) & \begin{cases} 1 \leq x < 2 \\ x^2 - 1 - x^2 + 4 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 \leq x < 2; \\ 3 = 3 \end{cases}; \\
 5) & \begin{cases} x \geq 2 \\ x^2 - 1 + x^2 - 4 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ x_1 = -2; x_2 = 2 \end{cases}.
 \end{aligned}$$

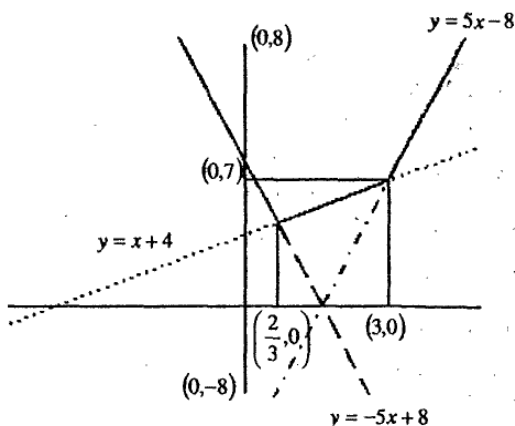
Ответ: $x \in [-2; -1] \cup [1; 2]$.

Пример 2. Найти наименьшее значение функции $y = 2|x - 3| + |3x - 2|$.

Имеем
$$y = \begin{cases} -2x + 6 - 3x + 2 \\ -2x + 6 + 3x - 2 \\ 2x - 6 + 3x - 2 \end{cases} \Rightarrow y = \begin{cases} -5x + 8 \\ x + 4 \\ 5x - 8 \end{cases} \quad \text{или}$$

$$y = -5x + 8 \text{ при } x < 2/3; \quad y = x + 4 \text{ при } 2/3 \leq x < 3;$$

$$y = 5x - 8 \text{ при } x \geq 3.$$



Ответ: 14/3.

Список литературы:

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

Чемеков М.В.

МОУ «Лицей №1 им.Т.И.Александровой», 5 г класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Почему едет трактор: как связаны размеры колес и движение?

Всем известно, что некоторые транспортные средства, например, трактор «Беларусь» имеют две пары колес, диаметры которых очень сильно отличаются. Как же тогда возможно их движение, ведь колеса разные? Как только появился этот вопрос, стал наблюдать за движением тракторов и заметил, что маленькие колеса крутятся быстрее, чем большие. Значит, между ними есть какая-то связь, которую и захотел исследовать.

Актуальность темы продиктована желанием найти связи между диаметром колес и движением транспортных средств.

Целью проекта является исследование свойств окружности и принципов движения транспортных средств. Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

5. Изучить принципы движения круглых тел.
6. Изучить формулу длины окружности.
7. Изучить связь между математическими понятиями и движением.
8. Исследовать возможность движения транспортного средства, у которого все колеса имеют разные диаметры.
9. Провести расчетные эксперименты для проверки гипотезы.

В ходе исследования выдвинута **гипотеза**: движение транспортных средств, имеющих разные диаметры колес, возможно благодаря свойствам окружностей.

В ходе исследования ознакомился с формулами для вычисления площади круга и длины окружности. Проведенные эксперименты с игрушкой (трактором) показали, что если колеса трактора отличаются в два раза (диаметр одного в два раза больше диаметра второго), то и количество оборотов во время движения отличается в два раза. Например, если большие колеса делают один оборот, то маленькие за это время делают два оборота. Таким образом, мы доказали экспериментально следующее:

- 1) движение транспортного средства связано с длиной окружности колес;

2) колеса с разными диаметрами имеют какое-то общее свойство.

Изучение математической литературы подтвердило, что есть такое свойство: если разделить длину окружности на его диаметр, всегда будем получать одно и то же число. Это число «пи»: $\pi = 3,14$. Его нельзя вычислить точно, обычно округляют до сотых. Это свойство позволило вывести формулу для вычисления длины окружности: $S = 2\pi R$ (или $S = \pi \cdot D$), где R – радиус окружности, D – его диаметр.

Например, пусть диаметр большого колеса равен 4 см, а маленького – 2 см. Тогда за один оборот большого колеса трактор проедет расстояние, равное длине окружности этого колеса: $S = 2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 4 = 25,12$ см. Длина окружности маленьких колес равна $l = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 2 = 12,56$ см. Таким образом, чтобы проехать расстояние $S = 25,12$ см маленькие колеса должны сделать два оборота, т.к. $S = 2l = 12,56 \cdot 2 = 25,12$.

Одной из задач проекта является моделирование транспортного средства с разными диаметрами всех 4 колес и проведение экспериментальных расчетов.

Для экспериментов была сделана платформа на колесах, диаметры которых: 24 мм, 30 мм 36 мм и 42 мм. Платформа двигалась по приготовленной дорожке, в которой отмечались полные обороты колес. Затем вычислялись расстояния, которые проехала платформа при полном обороте каждого колеса. Также были проведены подсчеты количества оборотов. Экспериментально подтвердили, что отношение количества оборотов колес двух видов равно отношению их диаметров (или радиусов). Проведенные исследования и эксперименты показали что, транспортное средство с разными колесами может двигаться, однако сложно реализовать его автоматическое движение, т.к. оси вращения колес находятся на разном расстоянии от земли.

Таким образом, в ходе исследования получили ответ на поставленный вопрос, узнали много интересного об окружностях. Задачи исследования выполнены, гипотеза доказана, и цель проекта достигнута.

Список литературы:

1. <https://cardinator.ru/kak-opredelit-polnyj-oborot-kolesa/> [Электронный ресурс].
2. Математика. 6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С.Чесноков, С.И. Шварцбурд. – 30-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2013. – 288 с.: ил.

Шалангина А.М.

«Экономико-правовая гимназия», 11 класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

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

Республика Марий Эл

Некоторые примеры использования интегрального исчисления в экономике

В моделировании экономических процессов роль интеграла рассматривается не так часто. Несмотря на это, интегральное исчисление дает богатый математический аппарат для моделирования и исследования процессов, происходящих в экономике.

Цель работы: определить, как применяется интегральное исчисление в экономическом анализе.

Предельные величины характеризуют процесс изменения экономического объекта по времени или относительно некоторого фактора. Часто возникает необходимость находить экономические функции по их известным предельным величинам. То есть искать саму функцию $F(x)$, зная только её производную $F'(x)$. Поскольку $F(x)$ является первообразной функции $F'(x)$, то нахождение $F(x)$ связано с интегрированием.

Задача 1. Задана функция предельных издержек $f(x) = 3x^2 - 2x + 75$. Найдите функцию издержек $F(x)$ и вычислите издержки на изготовление 15 единиц товара.

Решение. Издержки на изготовление 15 единиц товара равны

$$\int_0^{15} (3x^2 - 2x + 75) dx = (x^3 - x^2 + 75x) \Big|_0^{15} = 15^3 - 15^2 + 75 \cdot 15 = 4275 \text{ (y.e.)}.$$

Функция издержек имеет вид $F(x) = x^3 - x^2 + 75x$.

Пусть функция $Y = f(t)$ описывает изменения производительности некоторого производства с течением времени. Тогда объём продукции

Q , произведённой за промежуток времени $[0; T]$ равен $Q = \int_0^T f(t) dt$.

Задача 2. Производительность труда рабочего задана функцией $f(t) = -3t^2 + 18t$. Определите выработку рабочего: а) за весь рабочий день; б) за третий час работы; в) за последний час работы.

Решение. а) Общая выработка рабочего за весь день

$$Q = \int_0^6 (-3t^2 + 18t) dt = \left(-t^3 + 9t^2 \right) \Big|_0^6 = -3 \cdot 6^3 + 9 \cdot 6^2 = 108 \text{ (у.е.)}.$$

б) Выработка рабочего за четвёртый час работы

$$Q = \int_3^4 (-3t^2 + 18t) dt = \left(-t^3 + 9t^2 \right) \Big|_3^4 = -3 \cdot 3^3 + 9 \cdot 3^2 - \left(-3 \cdot 2^3 + 9 \cdot 2^2 \right) = 26 \text{ (у.е.)}.$$

в) Выработка рабочего за последний час работы

$$Q = \int_5^6 (-3t^2 + 18t) dt = \left(-t^3 + 9t^2 \right) \Big|_5^6 = -3 \cdot 6^3 + 9 \cdot 6^2 - \left(-3 \cdot 5^3 + 9 \cdot 5^2 \right) = 8 \text{ (у.е.)}.$$

Производственная функция – это математическое выражение, показывающее зависимость объёма производства от количества используемого труда и капитала.

Задача 3. Производственная функция предприятия в зависимости от времени определяется выражением $f(x) = (3+t) \cdot e^{2t}$. Найдите объём продукции Q , произведённой за 5 лет.

Решение.

$$Q = \int_0^5 (3+t) \cdot e^{2t} dt = \left| \begin{array}{l} u = 3+t; \quad du = dt \\ dv = e^{2t} dt; \quad v = \frac{1}{2} e^{2t} \\ \int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du \end{array} \right| = \frac{3+t}{2} e^{2t} \Big|_0^5 - \int_0^5 \frac{1}{2} e^{2t} dt = 4 \cdot e^{10} - \frac{3}{2} - \frac{1}{4} \cdot e^{2t} \Big|_0^5 = 4 \cdot e^{10} - \frac{3}{2} - \frac{1}{4} \cdot e^{10} + \frac{1}{4} \approx 82597 \text{ (у.е.)}.$$

Понятие определенного интеграла в экономике используется достаточно широко. Поэтому рассмотренные примеры не исчерпывают всех возможностей его применения в экономических задачах.

Таким образом, определенный интеграл играет практическую роль при решении экономических задач, так как позволяет найти правильное решение при минимальных затратах времени и сил.

Список литературы:

1. Макаров, С.И. Математика для экономистов. Учеб. пособие / Под ред. С.И. Макарова. – М.: КНОРУС, 2008. – 264 с.

2. Паничева, А.В. Определенный интеграл при расчете экономической прибыли /А.В. Паничева // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-3, С. 40 – 41.

УДК 373.167.1:512

Шемчук М.Д.

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

Научные руководители:

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

учитель математики Гильберт Е. С.,

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

Республика Марий Эл

Решение задач со свободным параметром

В условии некоторых нестандартных задач одному из параметров или переменной разрешается принимать всевозможные значения из некоторого множества (свободный параметр, переменная).

При этом требуется найти такие значения другого параметра, при которых выполняется определенное условие. Часто подобные задачи можно решить по следующей схеме: 1) придавая свободному параметру специальные значения, выполняют упрощение выражения, а далее определяют необходимое условие на искомый параметр; 2) подстановкой найденных значений искомого параметра и проверкой требуемого условия изучают достаточность полученных значений.

Рассмотрим применение этой схемы на примерах.

Пример 1. Найти все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} (x^2 + 1)^a + (b^2 + 1)^y = 2 \\ a + bxy + x^2y = 1 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение для любого значения b .

Решение. Так как система должна иметь решение для любого значения b , то, в частности, она должна иметь решение и для $b = 0$ (при $b = 0$ система имеет особенно простой вид). При $b = 0$ система принимает вид: $(x^2 + 1)^a = 1$; $a + x^2y = 1$. Отсюда имеем $x = 0$; $a = 1$ или $a = 0$; $x^2y = 1$. Итак, для выполнения условия задачи, необходимо $a = 0$ или $a = 1$. Другие a можно не исследовать.

Достаточность. При $a = 0$ система примет вид $(b^2 + 1)^y = 1$; $bxy + x^2y = 1$. Следовательно, получим совокупность двух систем:

$b = 0, y \in R, x^2 y = 1$ и $y = 0, b \in R, 0 = 1$ (ложно). Значит, имеем, что при b не равном нулю система не разрешима.

При $a = 1$ система принимает вид:

$$\begin{cases} x^2 + 1 + (b^2 + 1)^y = 2 \\ 1 + bxy + x^2 y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 + (b^2 + 1)^y = 1 \\ xy(b + x) = 0 \end{cases}.$$

Пара $(0, 0)$ является решением полученной системы для всех значений b . **Ответ: $a = 1$.**

Пример 2. Найти все значения a , при которых для любого b уравнение $\cos(b + ab + bx) + 2\cos b^2 x = 3a^2$ имеет хотя бы одно решение.

Решение. Так как уравнение должно иметь решение для любого значения b , то, в частности, оно должно иметь решение при $b = 0$. При $b = 0$ уравнение принимает вид: $3 = 3a^2$, откуда $a = 1$ или $a = -1$.

Достаточность. При $a = 1$ уравнение запишется

$\cos(2b + bx) + 2\cos(b^2 x) = 3$. Тогда $\cos(2b + bx) = 1$ и $\cos(b^2 x) = 1$. Отсюда $b(2 + x) = 2\pi k, k \in Z$ и $x = 2\pi n, n \in Z$. Если $b = 1$, то имеем

$2 + x = 2\pi k, k \in Z$ и $b^2 x = 2\pi n, n \in Z$. Значит, $1 = \pi(k - n), n, k \in Z$, что невозможно. Следовательно, при $a = 1$ уравнение не имеет решений, например, для $b = 1$.

При $a = -1$ уравнение принимает вид: $\cos(bx) + 2\cos(b^2 x) = 3$. Поэтому имеем $\cos(bx) = 1$ и $\cos(b^2 x) = 1$. Отсюда получим, что $x = 0$ является решением уравнения для любого b . **Ответ: $a = -1$.**

Некоторые указания к применению метода. Метод свободного параметра (переменной) имеет смысл применять, если в вопросе задачи требуется, чтобы некоторые условия выполнялись при всех значениях этого параметра из заданного множества. Обычно, удобно выбирать такие специальные значения свободного параметра, при которых рассматриваемое выражение имеет особенно простой вид – это позволяет найти необходимые условия на искомый параметр. Проверка найденных значений параметра заканчивает решение задачи.

Список литературы:

1. Кравцев, С. В. Методы решения задач по алгебре: от простых до сложных / С.В. Кравцев, Ю.Н. Макаров, В.Ф. Максимов, М.И. Нараленков, В. Г. Чирский. – М.: Издательство: «Экзамен», 2003. – 544 с.
2. Дорофеев, Г. В. Пособие по математике для поступающих в ВУЗы / Г.В. Дорофеев, М.К. Потапов, Н.Х. Розов. – М.: Издательство: Наука, 1972. – 639 с.

УДК 539.376

Алгаев А.В.

МОБУ «Сенькинская СОШ», 7 класс, д. Сенькино

Научный руководитель:

преподаватель Андреева Л.А. МОБУ «Сенькинская СОШ»

Республика Марий Эл

Сила трения и ее практическое применение

Разнообразные явления в окружающем мире: движение огромных космических тел и процессы внутри атомов-это все результат различий в движении частиц. По законам движения Ньютона изменение состояния движения тел вызывается действием других тел. На протяжении почти двадцати веков все были убеждены, что движение с постоянной скоростью нуждается в постоянной поддержке: любое тело остановится, если его перестать толкать. Но прилагать усилия нужно только потому, что всегда существует сопротивление движению со стороны земли, воздуха или воды. Имеется, как говорят, трение. Если бы не оно, то любое тело сможет продолжать движение сколь угодно долго.

Именно сила трения мне кажется наиболее интересной, так как она весьма разнообразна, многолика. В одних случаях силы трения приносят пользу, в других - вред. При всех движениях тела соприкасаются либо с другими телами, либо с окружающей средой. Например, когда санки катятся по снегу, то они останавливаются под действием силы трения, даже если на дороге нет никаких преград.

Как разгоняется автомобиль, и какая сила замедляет его при торможении? Почему быстро изнашиваются детали? Почему живую рыбу трудно в руке удержать? Ответы на эти и многие другие вопросы, связанные с движением тел, дают законы трения.

Поэтому предметом исследования я выбрал силу трения и исследовал от чего она зависит, как можно увеличить трение в помощь себе или уменьшить, если она мешает.

Чтобы ответить на все вопросы я поставил перед собой задачи: обзор литературы по книгам и ресурсам интернета, анализ и обобщение литературы, постановка опытов для изучения трения, анализ полученных результатов.

Гипотеза исследования: сила трения зависит от силы тяжести, материала и площади соприкасающихся поверхностей, сила трения скольжения больше силы трения качения и смазка уменьшает силу трения.

Для работы использовались простейшие приборы из школьной лаборатории: динамометр, набор грузов разных масс, из разного материала, разной формы.

Исследуем факторы, от которых зависит сила трения: от силы, прижимающей данное тело к поверхности другого тела, от площади соприкасающихся тел; от материала, из которого изготовлены тела; от качества обработки поверхностей; от наличия смазки между соприкасающимися поверхностями; сравнение модулей сил трения скольжения и трения качения.

Эксперимент №1 Зависимость силы трения скольжения от массы движущегося тела (силы нормального давления). Определяю цену деления шкалы лабораторного динамометра, и измеряю вес деревянного бруска. Измеряю силу трения скольжения бруска по деревянной поверхности линейки при равномерном движении. Из экспериментов видно, что, чем больше сила давления, тем больше сила трения скольжения.

Эксперимент №2 Зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения трущихся поверхностей. На деревянную линейку помещаю деревянный брусок большой гранью. При помощи динамометра брусок перемещаю равномерно по поверхности линейки и измеряю силу трения. Затем то же самое проделываю со средней по величине гранью, затем самой малой гранью. Из эксперимента видно, что сила трения скольжения не изменяется с увеличением площади соприкасающихся поверхностей. Значит, она не зависит от площади соприкасающихся поверхностей.

Эксперимент №3. Зависимость силы трения скольжения от материала, из которого изготовлены трущиеся тела. С помощью динамометра измеряю силу трения скольжения, возникающую между деревянной линейкой и деревянным бруском. Деревянная поверхность заменялась сначала металлической поверхностью, затем линолеумом, и каждый раз измерялась сила трения скольжения. Сила трения скольжения меняется при движении бруска по поверхностям из различного материала. Значит, величина силы трения скольжения зависит от рода взаимодействующих поверхностей.

Эксперимент №4. Зависимость силы трения скольжения от качества обработанной поверхности: дерево по дереву (различные способы

обработки поверхности). По деревянной поверхности линейки я равномерно перемещаю деревянный брусок. С помощью динамометра измеряю силу трения скольжения. Затем брусок обработали с помощью наждачной бумаги и снова померили силу трения. Таким образом поступили еще дважды. Видим, что сила трения уменьшалась, значит она зависит от качества обработки.

Эксперимент №5. Зависимость трения скольжения от наличия смазки между соприкасающимися поверхностями. При скольжении бруска по поверхности добавляли смазку: воду, затем масло. Показания динамометра при скольжении со смазкой уменьшались. Это подтверждает тот факт, что смазка уменьшает трение.

Эксперимент №6. Сравним силу трения скольжения и силу трения качения. В эксперименте применяю два тела одинаковой массы и материала. Перемещаю грузы по деревянной поверхности. С помощью динамометра измеряю силу трения скольжения и силу трения качения.

При движении бруска по деревянной поверхности сила трения скольжения больше, чем при движении катка такой же массы.

Проделав эти опыты, я понял, что силу трения можно менять: увеличить ее, добавив шероховатости, например, на подошву обуви при гололеде, или насыпав песка на скользкую дорогу. Или же наоборот уменьшить, если необходимо передвинуть тяжелую вещь, подложив под ножки стола тело из другого материала (срезанный картофель, полиэтиленовая крышка...). Иногда достаточно использовать вместо трения скольжения трение качения.

Полученные знания пригодятся мне в жизни, и хочется еще подробнее изучить способы изменения силы трения. Поэтому планирую продолжить работу по этой теме.

Список литературы:

1. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – 12-е изд., доработ. – М.: Дрофа, 2008. – 192 с.
2. Анциферов Л.И., Пищиков И.М. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента: учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. Спец. – М.: Просвещение, 1984. – 255 с.
3. Орир Джей. Популярная физика. Перевод с англ. – М.: Мир, 1964. – 434 с.

УДК 537.311.1
639.331.2

Алексеева И.Е., Орехов Р.А.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научные руководители:

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

учитель биологии Петухова А.А.,

Республика Марий Эл

Исследование электропроводности столовой и минеральной воды

По статистике, сегодня каждый житель России выпивает около 10 литров бутилированной воды в год. Рынок сейчас изобилует различными напитками. Какими? - вот вопрос. Главная ценность минеральных вод заключается в том, что их «приготовила» и наделила целебными свойствами сама природа. Вроде бы любую минеральную воду можно химически разложить по солям и, значит, воссоздать. Однако искусственно насыщенная минералами вода не способна заменить природную, потому что не обладает волшебным действием. Для человека и для всех живых организмов большое значение имеет качество воды. Люди плохо разбираются как в столовой, так и в минеральной водах, этим и пользуются многие производители, не предупреждая покупателей о возможных пагубных последствиях неумеренного потребления минеральной воды. Одним из показателей качеств воды является процентное соотношение солей. Засоленность воды можно оценить по ее электрической проводимости.

Объектом работы являются природная питьевая вода и минеральная вода; предметом - изучение свойств столовой и минеральной воды: 1) р-Н, 2) уровень минерализации, 3) электропроводность.

Цель: исследовать возможность установления уровня минерализации воды по показателю её электропроводности.

Задачи: 1) измерить электропроводность различных образцов минеральной и столовой воды; 2) сравнить показатели электропроводности воды образцов с минерализацией, указанной производителями; 3) сравнить показатель электропроводности при разных температурах; 4) разработать рекомендации по употреблению человеком различных видов воды.

В работе использованы такие методы исследования, как сравнительные анализы, наблюдение и эксперимент. Они позволили

получить следующие результаты: 1) электропроводность минеральной воды значительно выше, чем в столовой; 2) с повышением температуры электропроводность воды повышается; 3) электропроводность воды зависит от минерализации; 4) водородный показатель, у исследуемых производителей воды, соответствует ГОСТу; 5) концентрация ионов в минеральной воде значительно выше, чем в столовой.

Таблица 1. Соотношение минерализации и ее электропроводности.

Марка	Минерализация (мг/л)	Электропроводность (мкСм/см)
Раифский источник	963,5	44,16
Святой источник	850	170,90
Сестрица	610	123,67
Боржоми	7800	2237,31
Нарзан	5800	1215,19
Есентукский букет	10180	3118,82

Работа выполнена в лаборатории «Школа новых технологий» на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм). Результаты исследований могут быть применены для информирования людей о классификации вод, их электропроводности с водородными показателями, на примере различных популярных производителей. Это важные свойства воды, которые нужно учитывать при покупке.

Список литературы:

1. Букатый, В.И. Измерение физико-химических характеристик воды при различных физических воздействиях с учетом переходных процессов / В.И. Букатый, П.И. Нестерюк // Ползуновский вестник. – 2010. – № 2. – С. 60-64.

Антонов К.С.

МОУ «Сотнурская СОШ», 7а класс, с. Сотнур,
Волжский муниципальный район Республика Марий Эл

Научный руководитель:

учитель физики высшей квалификационной категории

Андреева Р.В., МОУ «Сотнурская СОШ»,
Волжский муниципальный район, Республика Марий Эл

Многоликое трение

Рассматривается задача по определению коэффициента трения и его зависимости от силы давления, рода соприкасающихся поверхностей, площади соприкасающихся поверхностей.

Сила трения везде. Во мне, вокруг меня. И вязкая она, и сухая, и качения, и скольжения, и покоя. Благодаря ей мы можем ходить, лежать, стоять, держать предметы в руках, т.е. жить той жизнью, к которой мы привыкли. Она такая знакомая и загадочная. Ох уж эта многоликая сила трения. В этом заключается актуальность моей работы.

Сила трения – это сила, возникающая при движении при движении одного тела по поверхности другого и направленная в сторону, противоположную движению. В зависимости от характера движения тел различают силу трения покоя, скольжения, качения.

Выдвинул гипотезу, что сила трения скольжения зависит от силы давления тела на поверхность, материалов трущихся поверхностей и от площади соприкасающихся поверхностей.

Перед собой поставил цель изучение влияния силы давления, материалов и площади соприкасающихся поверхностей, на величину силы трения скольжения.

Объектом исследования является сила трения скольжения. В качестве предмета исследования выступают факторы влияющие на величину силы трения скольжения. При выполнении работы использовали следующие методы: физический эксперимент, сравнительный анализ, сопоставление.

Новизной работы постановка простейших опытов позволяющих изучить влияние силы давления, материала и площади соприкасающихся поверхностей на величину силы трения скольжения.

Практическая значимость моей работы состоит в том, что использование поставленных опытов позволяет рассмотреть вопрос о величине силы трения скольжения более наглядно и учесть в быту

влияние силы давления и качество обработки поверхностей на величину силы трения скольжения.

Но в большей степени интересна не сила трения, а коэффициент трения. Коэффициент трения можно определить только экспериментально. Коэффициент трения определил двумя способами для «дерева по дереву»:

1. равномерно двигая тело по горизонтальной поверхности

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}, \text{ погрешность: } \varepsilon = \frac{\Delta F}{F} + \frac{\Delta P}{P} = \frac{0,1}{0,53} + \frac{0,1}{2,5} = 0,18 + 0,04 = 0,22, \varepsilon = 22\%$$

$$\Delta\mu = 0,22 \cdot 0,21 = 0,05, \mu = 0,21 \pm 0,05$$

2. равномерно поднимая тело по наклонной плоскости

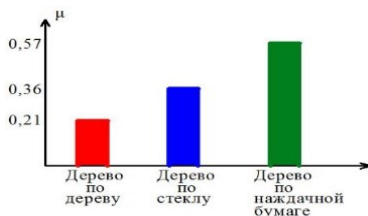
$$\mu = \frac{h}{l} = \text{tg}\alpha, \text{ погрешность: } \varepsilon = \frac{\Delta h}{h} + \frac{\Delta l}{l} = \frac{0,002}{0,5} + \frac{0,002}{0,1} = 0,004 + 0,02 = 0,024, \varepsilon = 2,4\%$$

$$\Delta\mu = 0,024 \cdot 0,2 = 0,005, \mu = 0,2 \pm 0,005$$

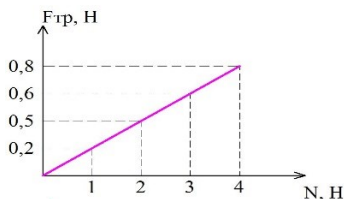
Коэффициент трения «дерева по стеклу» получил $\mu = 0,36 \pm 0,005$, «дерева по наждачной бумаге» – $\mu = 0,57 \pm 0,05$

Проведенное исследование позволяет сделать вывод:

1. Сила трения скольжения зависит от степени шероховатости поверхностей.



2. Сила трения скольжения прямо пропорциональна силе нормального давления



3. Сила трения скольжения не зависит от площади соприкасающихся поверхностей.

Воронцова А.И.
МБОУ СОШ № 19, 9а класс, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
учитель физики Эштыганов С. В. Школа №19, г. Йошкар-Ола
Республика Марий-Эл

Пространственно-временной континуум

В мире ничего нельзя понять, не поняв пространство. В-первую очередь, потому что, мир – это и есть пространство, а пространство – есть мир. Пространство – не пустота, а существующая материя, взаимодействующая со временем и образующая пространственно-временной континуум. Данное понятие неразрывно связано со всем, что существует и окружает нас. В чем заключается связь пространственно- временного континуума с физикой, его влияние и существование в целом мире? Вселенная не изучена полностью, а это значит, что не изучен полностью континуум пространства- времени.

Актуальность данного исследования обоснована тем, что при продвижении изучения устройства космоса человек ответить на множество вопросов, например, таких как действия различных физически не обоснованных феноменов, существование иноземных цивилизаций, возможность условий проживания и передвижения человека в космосе.

Цель работы: изучить строение материи, ее устройство и возможные перспективы ее использования во благо человека.

Для выполнения цели проекта были выявлены следующие **задачи проекта**:

- 1 Изучить историю возникновения понятия, первооткрывателей.
- 2 Исследовать устройство взаимодействия пространственно-временного континуума с физическими телам.
- 3 Провести практическое наблюдение с выявлением обобщающих выводов.

В ходе исследования была выявлена **гипотеза**: пространственно-временной континуум является основой всего существующего, это сам мир: всё и одновременно ничего.

Впервые данным вопросом заинтересовались философы и физики во время начала развития космологии, позже в XVI в. Галилео Галилей предположил существование самой материи, в XVII в. Исаак Ньютон представил миру устройство пространственного континуума, не

связанного со временем. И только в XX в. С приходом Альберта Эйнштейна мир перевернулся, отрыв малую часть своего занавеса для многих учёных: физиков, химиков и искусствоведов. Позже у Эйнштейна ушло более десятилетия на переход от специальной теории относительности к более общей теории, которую обычно называют общей теорией относительности, теорией гравитации Эйнштейна.

Согласно теории Эйнштейна, гравитация способна «искривлять» время и пространство. Это означает, что в искривленном пространстве законы евклидовой геометрии не действуют, так же как двумерная плоскостная геометрия не может быть применена на поверхность сферы.

В результате исследования, которое основывалось на имитации материи пространства и ее последующем искривлении с течением времени, и подробного изучения литературы, гипотеза была подтверждена, а поставленная цель успешно выполнена.

Таким образом, пытаясь постичь тайну жизни, люди пробовали много различных подходов: пути физиков, мистиков, философов, пути поэтов и т.п. Для этих путей характерны различные способы описания мира, каждый из которых сосредоточен на определенном аспекте. Однако никто не в состоянии нарисовать такую картину мира, которая точно и полно отражала бы действительность.

Механистическое мировоззрение классической физики полезно при описании тех разновидностей физических явлений, которые окружают нас в повседневной жизни, оно вполне оправдало себя при решении практических задач и оказалось прекрасной базой в качестве теоретической основы нашей технологии.

Список литературы:

1. Книга Академии Наук СССР, научно-популярной серии, принадлежащая А.А. Фридману «Мир как пространство и время»
2. Сборник лекций «Вселенная» с Олегом Верходановым.
3. Элементарный учебник физики под редакцией академика Г.С.Ландсберга I, II, III тома.

Гребнев М.Ю.

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»

п. Куженер Республика Марий Эл

Научный руководитель:

Учитель Нагаева В.Л. МБОУ «Куженерская средняя

общеобразовательная школа №2»,

Республика Марий Эл

Двигатель Стирлинга

В современном мире присутствует глобальная проблема экологии. Отходы заводов попадают в атмосферу, воду и почву, делая эту проблему еще серьезнее. Одним из вредителей природы считается тепловой двигатель.

Тепловой двигатель использует топливо для своей работы. При сгорании топлива образуются пары вредных веществ, которые портят воздух. Можно ли избавиться от этой проблемы? Да, с помощью двигателя Стирлинга.

Актуальность: Улучшение экологии при помощи двигателя Стирлинга.

Гипотеза: Двигатель Стирлинга самый безопасный и экологичный.

Цель: Выяснить может ли двигатель Стирлинга заменить небезопасные тепловые двигатели.

Задачи:

1. Узнать что такое двигатель Стирлинга.
2. Выяснить ценность и значимость двигателя.
3. Создать модель двигателя.
4. Провести испытание модели.

Предмет исследования: Двигатель Стирлинга

Методы исследования:

- сбор информации и её анализ;
- практическая работа;
- обобщение информации;

Распространенные в настоящее время двигатели внутреннего сгорания имеют целый ряд недостатков: их работа сопровождается шумом, вибрациями, они выделяют вредные отработавшие газы, загрязняют тем самым нашу природу, и потребляют много топлива. Но на сегодняшний день альтернатива им уже существует. Класс двигателей, вред от которых минимален - двигатели Стирлинга. Они

работают по замкнутому циклу, без непрерывных микровзрывов в рабочих цилиндрах, практически без выделения вредных газов, да и топлива им требуется гораздо меньше.

Изобретенные задолго до двигателя внутреннего сгорания и дизеля, двигатель Стирлинга был незаслуженно забыт.

Настоящий же интерес к двигателю Стирлинга возродился только во времена так называемого “энергетического кризиса”. Именно тогда особенно привлекательными показались потенциальные возможности этого двигателя в отношении экономического потребления обычного жидкого топлива, что представлялось весьма важным в связи с ростом цен на топливо.

Я изготовил модель двигателя. Моя задача состояла в том, чтобы изготовить прибор для выработки электроэнергии. Я проводил опыт с телефоном: с помощью двигателя заряжал его. Я посчитал сколько денег мы тратим для зарядки телефона в год. Если ваш тариф 4 рубля за кВт·ч, то каждая зарядка такого смартфона обходится вам чуть дешевле 5 копеек. Если заряжать смартфон ежедневно, в год на него вы потратите чуть больше 18 рублей. А с двигателем Стирлинга заряжать телефон можно абсолютно бесплатно, а это значит, что использование двигателей Стирлинга, при их массовом производстве, имеет реальные перспективы широкого применения.

Список литературы:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%A1%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0
2. <https://24techno-guide.ru/princip-raboti-dvigatelya-stirlinga.php>
3. <https://pandia.ru/text/78/430/18476.php>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B3_%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82
5. <https://zen.yandex.ru/media/id/5eb96fc8046ed81479ddd20d/robert-stirling-i-ego-dvigatel-5f32b2d26dfb3a749c7810db>

Иванов Д.Г.

Йошкар-олинский аграрный колледж, группа МТО-22,

Научный руководитель:

Васенёва В.В., преподаватель физики Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Влияние электромагнитных волн, а именно СВЧ-печи на живые организмы

Аннотация. Рассматривается как влияют электромагнитные волны на живые организмы, а именно электромагнитное излучение на примере СВЧ-печи (микроволновка) и как уберечься от электромагнитного излучения.

Тема данной работы сегодня весьма актуальна тем, что мы «купаемся» в мире электромагнитных волн, которые создают различные источники вокруг нас.

Цель исследования: узнать, правда ли электромагнитные волны вредны.

Объект исследования: микроволновая печь.

Предмет исследования: растение гречихи.

Задачи исследования:

1. Найти информацию об ЭМВ и СВЧ-печи;
2. Узнать плюсы и минусы микроволновой печи;
3. Эксперименты с использованием микроволновой печи;
4. Обобщение результатов.

Для решения первой задачи в качестве основного метода был выбрано теоретическое изучение электромагнитного излучения. Выяснилось, что электромагнитные волны подразделяются на: радиоволны (начиная со сверхдлинных), инфракрасное излучение, видимое излучение (свет), ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение и жёсткое (гамма-излучение).

Микроволны — это под диапазон радиоизлучения, примыкающий к инфракрасному. Его также называют сверхвысокочастотным (СВЧ) излучением, так как у него самая большая частота в радиодиапазоне.

В бытовых микроволновых печах используются микроволны, частота которых составляет 2450 МГц. Такая частота установлена для микроволновых печей специальными международными соглашениями, чтобы не создавать помех работе радаров и иных устройств, использующих микроволны.

Американский инженер Перси Спенсер впервые заметил способность сверхвысокочастотного излучения к нагреванию продуктов и запатентовал микроволновую печь.

В рамках изучения второй задачи, выяснили плюсы и минусы микроволновой печи.

С помощью микроволновок можно не только быстро разогреть, размораживать, готовить простые блюда, а также запечь мясные кушанья и выпечь сдобные булочки, кексы. Положительные характеристики этих приборов впечатляют.

В народе уже издавна ходят слухи о том, какой вред микроволновки наносят на человеческий организм. Продавцы бытовой техники уверяют, что они безвредны, некоторые заявляют, что только дорогие печи способны готовить еду без негативного воздействия.

Из-за недостатка информации вся электроника, микроволновые печи в том числе, успели обрасти десятками мифов о том, вредна ли микроволновка. Благо ученые занялись этим вопросом достаточно ответственно, и мы можем знать всю правду и научные доказательства о негативных качествах данного прибора.

Третья задача позволила убедиться на сколько вредно электромагнитное излучение, которое создает микроволновая печь на основе двух экспериментов. Суть первого эксперимента такова: два одинаковых растения, растущих в одинаковой почве, в одинаковых условиях, поливаем разной водой (обычной водой из-под крана, а второй – водой, подогретой в микроволновой печи и остуженной) и наблюдаем за результатом.

Итог: вода, подогретая в микроволновой печи и остуженная, которой поливались растения, не только не принесла пользы, но и нанесла им вред. Таким образом, биологические эффекты электромагнитного поля с большой вероятностью имеют отрицательный характер.

Второй эксперимент: оба контейнера с растениями помещали в микроволновую печь и подогревал в течение 20 секунд на полной мощности повторял это действие в течение 11 дней. За это время растения потеряли жизнеспособность и стали погибать.

В результате решения последней задачи были сделаны вывод о том, что СВЧ-излучения имеют негативное, даже вредное воздействие, что показали результаты исследований. Они влияют на воду, меняя ее структуру, а также губят растения, на которые воздействуют СВЧ-излучения.

После моего эксперимента, я верю, тому, что описывают различные источники о вреде электромагнитных волн.

Они приносят определенный вред здоровью человека, пользующегося микроволновыми печами. Но, несмотря на это, человек не может

отказаться от использования данных печей. Польза приготовления и разогревания еды в микроволновой печи лишь в ее практичности, и в минимальной потере времени, но по сути это исключительный вред для приготовленных блюд.

Таким образом, цель исследования была достигнута, задачи решены. В рамках данной работы изучено влияние электромагнитного излучения, на основе микроволновой печи. Кроме того, выяснилось на примере эксперимента насколько вредное действие оказывает электромагнитное излучение.

УДК 537.3

Иванов М.Е.

МОУ РМЭ «Мамасевская СОШ», 5 класс.

Научный руководитель:

учитель физики высшей квалификационной категории

Александрова Л. Н. МОУ РМЭ «Мамасевская СОШ»

Республика Марий Эл

Необычные источники тока

Данная работа посвящена изучению источников тока. Так же рассмотрен вопрос о возможности получения источника тока из овощей и фруктов.

Цель исследования: Выяснить, возможно ли использовать в качестве источника тока овощи и фрукты.

Задачи исследования:

1. Познакомиться с электрическим током и способами его получения.
2. Познакомиться с историей создания батарейки.
3. Изучить устройство и принцип действия обычной батарейки;
4. Экспериментально проверить наличие электрического тока в различных продуктах;
5. С помощью экспериментов сравнить электрические характеристики созданных нами источников тока.

Объект исследования: альтернативные источники тока.

Предмет исследования: энергия, полученная из картофеля и фруктов.

Гипотеза: фрукты и овощи могут быть источником тока.

Я провел некоторые опыты, которые доказывают, что фрукты и овощи можно рассматривать как источники тока.

Опыт № 1. Определение напряжения на различных фруктах и овощах.

Цель: Выяснить, какие, из возможных источников тока, в домашних условия могут дать наибольшее напряжение.

Источник тока	Напряжение, В
Лимон	0,08
Апельсин	0,01
Картофель	0,09

Вывод: Исследования показали, что наибольшее значение силы тока наблюдается у сырого картофеля.

Опыт № 2. Измерение напряжения на клубнях картофеля разной массы.

Цель: Выяснить зависит ли величина напряжения от массы клубня.

Размер клубня (масса, г)	Напряжение, В
113	0,09
87	0,06
64	0,05

Вывод: Чем больше масса, тем больше напряжение.

Опыт № 3. Зависимость напряжения между сырым клубнем и варёным.

Цель: Выяснить зависит ли величина напряжения картофеля от того сырой или вареный.

	Напряжение, В
Сырой картофель	0,09
Вареный картофель	0,13

Приборы и материалы: вольтметр, электроды (обязательно два разных металла, в нашем случае - медь и железо) соединительные провода, картофель вареный и сырой.

Вывод: Напряжение вареного картофеля больше, чем сырого.

Опыт № 4. Измерение напряжения при разных комбинациях последовательного соединения элементов.

Цель: Выяснить зависит ли напряжение источника от комбинации последовательного соединения элементов, фруктов и овощей.

	Напряжение, В
Картошка - лимон	0,08
Картошка - апельсин	0,05
Апельсин - лимон	0,03
Картошка - картошка	0,16

Вывод: Соединяя последовательно объекты исследования, выяснил, что в группе наших овощей и фруктов лидером по полученному напряжению стала картошка.

Подводя итоги нашей работы можно с уверенностью сказать, что проведя эксперименты, мы, с одной стороны, убедились в том, что даже привычные нам предметы питания могут выступать в необычной роли. С другой стороны, мы убедились в выполнении законов физики. Фрукты и овощи могут служить источниками тока, если ввести в них медный и железный электроды.

Список литературы:

1. Перышкин А. В. Физика 8 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений – М.: Дрофа, 2002.
2. Блудов М.И. «Беседы по физике. Часть 2» Москва «Просвещение» 1985 г.
3. Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике. 6–7 кл. – М.: Просвещение, 1978, с. 198
4. Спасский Б.И. «Хрестоматия по физике» Москва «Просвещение» 1982 г.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

УДК 535

Иванова Е.А.

МБОУ СОШ №23, 7 класс, Йошкар-Ола

Научные руководитель:

Учитель технологии, Войтенко С.А. МБОУ школа № 23,

г. Йошкар-Олы

Республика Марий Эл

Радиометр Крукса

Цели и задачи:

Узнать: что такое радиометр; историю радиометра

Выяснить: причину вращения; где применяется

Уильям Крукс (родился 1 июня 1832 года, умер 4 апреля 1919 года) английский химик и физик.

Член и Президент (в 1913-1915 гг) Лондонского Королевского общества, от которого он в 1875 году получил королевскую золотую

медаль. Медали от Французской академии наук, Дэви и медаль Копли. В 1897 году королева Виктория пожаловала ему рыцарское звание. Крукс исследовал электрическую проводимость в газах при пониженном давлении и катодные лучи. Изобрел радиометр и спинтарископ. В 1861 году он открыл элемент и назвал его таллием. В 1895 году впервые в лабораторных условиях выявил гелий.

Радиометр Крукса

Радиометры — это приборы, которые измеряют плотность потока частиц.

Эти приборы измеряют число частиц, пересекающих единичную площадь блока детектирования за единицу. «Радио» в названии устройства происходит от латинского *radius*, что означает «луч»; в данном случае имеется ввиду электромагнитное излучение. Радиометр состоит из стеклянной колбы, находящейся под частичным вакуумом. Внутри колбы установлена сбалансированная крыльчатка, обычно из четырех металлических лопастей легкого сплава, расположенных симметрично оси вращения. С одной стороны лопасти серебристого цвета, а с другой — зачернены. При попадании света на лопасти вертушки, она начинает вращаться.

Вклад П.Н.Лебедева

Основной частью прибора Лебедева служили плоские лёгкие крылышки из различных металлов. Крылышки подвешивались на тонкой стеклянной нити и помещались в стеклянный сосуд из которого выкачивался воздух. На крылышки с помощью оптической системы и зеркал направлялся свет от сильной электрической дуги. Перемещение зеркал давало возможность изменять направление падения света на крылышки. Устройство прибора и методика измерения позволили свести до минимума мешающие радиометрические силы и обнаружить давление света на отражающие или поглощающие крылышки, которые под его воздействием отклонялись и закручивали нить.

Проблемы: давление света мало; радиометрический эффект (мешал); конвекционные потоки воздуха (мешали).

Устранение: тонкие крылышки; физический вакуум; большой сосуд; светофильтры ИК.

Принцип работы радиометра Крукса

Вращение происходит за счет дискретного дисбаланса давлений газа на лопасти с разной светоотражающей поверхностью. В момент старта поглощение света черной поверхностью выше, она быстрее нагревается и перед ней создается повышенное давление, что создает поворот крыльчатки. Уходя в тень, данная пластинка охлаждается, на смену ей

приходит другая и также нагревается, перед ней также добавляется очередная порция избыточного давления газа.

Причина вращения

Радиометрический эффект — возникновение силы отталкивания за счёт разницы кинетических энергий молекул газа, налетающих на освещённую, нагретую сторону лопасти и на противоположную, более холодную. Радиометрический эффект вызывается тем, что молекулы, ударяющиеся о поверхность с T_1 , отскакивают от неё, имея более высокую среднюю кинетическую энергию, чем молекулы, ударяющиеся о поверхность с T_2 . Холодная пластина со стороны, обращенной к горячей, бомбардируется молекулами, имеющими в среднем более высокую энергию, чем молекулы, бомбардирующие пластину с противоположной стороны (со стороны стенки сосуда с $T = T_2$). Благодаря разнице в импульсах, передаваемых молекулами противоположным сторонам пластины, возникает сила отталкивания. При достаточно низких давлениях газа p , когда средняя длина свободного пробега молекул больше, чем расстояние между поверхностями, сила отталкивания, приходящаяся на единицу площади, больше. При более высоких F становится меньше, несмотря на то, что в передаче энергии участвует большее количество молекул, т.к. быстрые молекулы теряют часть своей энергии при столкновении с более медленными молекулами. Т. о., при низких давлениях сила F прямо пропорциональна p , а при высоких - обратно пропорциональна. При некотором промежуточном p значение силы F проходит через максимум. Во-первых, это прямое превращение тепловой энергии в механическую; Во-вторых – наглядный пример бесконтактной передачи движения в вакууме. Если изменять давление газа, т.е. изменить число молекул, ударяющихся о лопаточки, то можно регулировать скорость вращения с помощью изменения давления (Давление не должно быть слишком низким, иначе число ударяющихся молекул будет мало, и они не смогут раскрутить вертушку. В сосуде должно быть реализовано состояние физического вакуума, чтобы молекулы не сталкивались с друг другом.)

Опыты

1. Для опыта мы взяли зажигалку. Выровняли прибор. Через несколько секунд, после приближения огня к радиометру, крылышки слегка покачивались. В результате, крыльчатка тихонько двигалась, вертеться по направлению к зажигалке. 2. Для опыта мы взяли фонарик. Выровняли прибор. Через секунд 30, после приближения фонарика, крыльчатка начала вращаться. В результате, крыльчатка вращалась с

непостоянной скоростью, иногда останавливаясь. 3. В конце мы решили использовать руки, как источник тепла. Выровняли прибор. В результате, от теплоты рук, молекулы газа двигались быстрее, следовательно, и крыльчатка вращалась быстрее. 4. Через различные цвета спектра мы узнали реакцию крыльчатки.

Цвет	Частота	Длина волн цветов	Движение (запястье под углом 90*)
Красный	$3,3 \cdot 10^{14}$ Гц	620-770 нм	Происходит вращение (1-2 мин)
Оранжевый	$4.3 \cdot 10^{14}$ Гц	585-620 нм	Недолгое вращение (30-40 сек)
Желтый	$5.2 \cdot 10^{14}$ Гц	575-585 нм	Сильная тряска и недолгое вращение
Зеленый	$5.4 \cdot 10^{14}$ Гц	510-550 нм	Тряска, без вращения
Голубой	$5.6 \cdot 10^{14}$ Гц	480-510 нм	Легкая тряска
Синий	$6.5 \cdot 10^{14}$ Гц	440-480 нм	Нет реакции
Фиолетовый	$7.4 \cdot 10^{14}$ Гц	390-440 нм	Нет реакции

Применение в работе

Если к вертушке Крукса применить принцип инверсии идеи, то легко получить радиометрический манометр для измерения низких давлений.

Вывод

Радиометр Крукса — это прибор, вертящийся за счет радиометрического эффекта

Разобрали ошибки П.Н.Лебедева. Нашли применение в виде манометра. Провели опыты.

Список литературы:

<https://ru.wikipedia> <http://bse.sci-lib.com> <https://gennady-ershov.ru>

Кокушкин И.С.

МОБУ Медведевская СОШ №2, 9 в класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

ст. преподаватель Кречетова И.В., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Студентка Козлова А.С., МТМ-21

Республика Марий Эл

Физические измерения в моей семье

В современном мире происходит популяризация здорового образа жизни. Для поддержания тела человека в форме и для улучшения его самочувствия эффективны тренировки в спортзале, бассейне, дома, на природе. Интерес представляет ходьба как один из оригинальных способов поддержания организма в норме.

Целью данной исследовательской работы является проведение физических измерений с членами моей семьи.

При этом ставились следующие задачи: экспериментальное определение центра тяжести человека; нахождение максимальной скорости, средней путевой скорости и кинетической энергии при ходьбе человека; расчет частоты шага членов моей семьи.

Центр тяжести - геометрическая точка, положение которой определяется распределением массы в теле, а перемещение характеризует движение тела. Способы определения центра тяжести тела включают: метод подвешивания; метод разбиений и другие способы. Центр тяжести членов моей семьи определялся экспериментально с использованием детских качелей.

Считая известным положение центра тяжести человека, на основании второго закона Ньютона можно получить максимальную скорость человека при ходьбе и сравнить ее со средней путевой скоростью. Зная максимальную скорость человека, мы можем найти его кинетическую энергию.

Зададимся вопросом: почему дети семенят, а высокие люди шагают широко? Проведем расчет частоты шага человека на основе знаний о физическом маятнике. Методику определения частоты шага возьмем из учебного пособия по физике под редакцией Н.П. Калашникова [1]. Будем считать, что нога - это физический маятник, подвешенный в центре тяжести человека. Под физическим маятником понимают твердое тело, закрепленное на неподвижной горизонтальной оси (оси подвеса), не проходящей через центр тяжести, и совершающее колебания относительно этой оси под действием силы тяжести. Строгая

формула для частоты малых колебаний физического маятника (длинного стержня) включает момент инерции маятника относительно центра тяжести [2], массу, ускорение свободного падения и расстояние от точки подвеса до центра тяжести ноги человека. Путем математических преобразований получили приближенную формулу для частоты шага человека и провели расчет для больших и маленьких членов моей семьи.

Таким образом, проведенное исследование привело к следующим выводам:

1. Экспериментально определен центр тяжести человека. Он находится в области живота, приблизительно на половине роста человека.

2. Выведена формула и получены численные значения максимальной скорости, средней путевой скорости и кинетической энергии при ходьбе человека. Приведено сравнение с достижениями спортсменов в спортивной ходьбе.

3. Рассчитана частота шага членов моей семьи на основе представлений о физическом маятнике. Выяснили, что чем выше человек, тем меньше у него частота шага.

Список литературы:

1. Основы физики: Учеб. для вузов: В 2 т. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. – 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2004. Т.2. – 432 с.

2. Физика: Учеб. для 10 кл. шк. и кл. с углубл. изучением физики / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.; Под ред. А.А. Пинского. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2002. – 415 с.

Кокушкина И.И.
МБОУ СШ №23 10 класс
Войтенко М.С.
МБОУ Гимназия №4 имени А.С. Пушкина
Научные руководитель:
Учитель технологии Войтенко С.А. МБОУ СШ № 23
г. Йошкар-Олы
Республика Марий Эл

Законы физики в мебели. Журнальный левитирующий столик

Цель работы – показать законы физики на примере журнального левитирующего столика.

Актуальность проекта – необычное дизайнерское решение, которое поможет объяснить некоторые законы физики.

Кроме ярко выраженных декоративных качеств дерево обладает многими ценными свойствами: древесина можжевельника, как и живое дерево, продолжает выделять фитонциды, сохраняя тем самым способность обеззараживать воздух вокруг себя. Это одно из немногих деревьев, древесина которых практически сохраняет свою пользу и в срубленном виде.

Задачи:

1. Собираем всю нужную информацию и материалы.
2. Изготавливаем столик.
3. Производим измерения и вычисления.
4. Анализируем полученные данные.
5. Делаем вывод.

В начале работы мы изучили литературу и интернет ресурсы. Выбрали интересный проект левитирующего столика. Подобрали подходящие материалы.

Затем мы приступили к изготовлению столика.

Все измерения и вычисления производим, основываясь на тенсегрити.

Тенсегрити — способность каркасных конструкций использовать взаимодействия работающих на сжатие цельных элементов с работающими на растяжение составными элементами для того, чтобы каждый элемент действовал с максимальной эффективностью и

экономичностью. Термин придуман учёным и архитектором Ричардом Бакминстером Фуллером.

Тенсегрити (англ. tensegrity от англ. tensional integrity — соединение путём натяжения) — принцип построения конструкций из стержней и тросов, в которых стержни работают на сжатие, а тросы — на растяжение.

Рассмотрим одну из наиболее простых схем стола типа «тенсегрити». Массивная столешница с Г-образной ножкой имеет массу M_1 . Пусть на столешнице может какой-то массивный предмет с массой M_2 . Их общая масса тогда будет равна

$$m = M_1 + M_2. \quad (1)$$

Очевидно, что центр масс при этом не совпадает геометрическим центром столешницы. Возникает вопрос: как такая конструкция может находиться в воздухе и не переворачиваться? Ответить на этот вопрос можно с точки зрения механики.

В классической механике говорится о том, что твёрдое тело находится в состоянии равновесия тогда, когда

1) Сумма действующих на него сил равна нулю.

2) Сумма моментов действующих на него сил равна нулю.

Из рисунка выше видно, что сила тяжести, действующая на «парящую» с грузом часть стола, компенсируется силой упругости $\vec{T}$:

$$m\vec{g} + \vec{T} + \vec{T}_2 + \vec{T}_3 = 0. \quad (2)$$

Таким образом, выполняется первое условие равновесия.

Теперь посмотрим на точки приложения сил. Видно, что сила тяжести $m\vec{g}$ поворачивает столешницу по часовой стрелке относительно геометрического центра стола. Что ей мешает? Видно, что ей мешают силы упругости в цепочках (или верёвках), прикреплённых к краям и ножке стола. Для моментов этих сил должно выполняться условие:

$$[\vec{r}_0, \vec{T}] + [\vec{r}_1, m\vec{g}] + [\vec{r}_2, \vec{T}_2] + [\vec{r}_3, \vec{T}_3] = 0. \quad (3)$$

Здесь квадратные скобки обозначают векторное произведение, а $\vec{r}_i$ - радиус-векторы точек, к которым приложены силы.

Для решения системы уравнений (2) и (3) необходимо ещё знать положения центра масс, которое можно вычислить, если знать точные геометрические параметры системы.

Вывод

Проект готов. Цель, которую мы поставили пред собой, выполнена. Показали законы физики на примере журнального левитирующего столика. Как мы видим, никаких чудес и магии при создании столика нет – всё может быть описано с точки зрения законов физики.

Летучие вещества можжевельника убивают содержащиеся в воздухе вредные микроорганизмы. Запах можжевельника целебен, он стимулирует и укрепляет нервную систему, успокаивает, помогает при головных болях, стрессах, при заболеваниях дыхательной системы, гипертонии, бессоннице. Аромат стимулирует обменные процессы и иммунитет, снимает нервное и физическое напряжение, помогает при упадке сил.

Предмет интерьера, изготовленный из этой древесины, обладает удивительным свойством насыщать воздух эфирными маслами. Понюхав такое изделие, и сразу вспоминается ароматный воздух хвойного леса.

Список Литературы:

1. Физика. 10 класс: учеб, для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой
2. <https://yandex.ru/turbo/usamodelkina.ru/s/17661-nastolnyj-antistress-ili-antigravitacionnaja-struktura-tensegriti.html>
3. <https://zen.yandex.ru/media/id/5e42ff779c43973fad05a34e/tensegritis-tochki-zreniia-fiziki-ili-chudes-ne-byvaet-5ee4f26bb0200314ab9818e4>

УДК 53.05

Крылова А.С.

МБОУ СОШ №23, 10б класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

учитель технологии Войтенко С.А. МБОУ СОШ №23, учитель физики Христолюбова Н.Ю. МБОУ СОШ №23, Йошкар-Ола

Колыбель Ньютона

Цель работы:

- 1) Узнать историю возникновения маятника Ньютона.
- 2) Изучить принцип действия «колыбели Ньютона».
- 3) Узнать практическое применение маятника Ньютона.

4) Популяризация физики среди молодёжи с помощью увлекательных игр.

Актуальность выбранной темы обусловлена значением изучения законов сохранения энергии, они доказывают взаимосвязь явлений природы. Такие понятия, как «импульс», «работа», «энергия» в последующем необходимы для изучения многих физических разделов. При изучении данной темы развиваются такие умения, как наблюдение, умение ставить эксперимент и анализировать их.

Задача состоит в том, чтобы наглядно показать принцип работы маятника Ньютона.

В начале я познакомилась с историей возникновения маятника Ньютона, затем стала изучать явления, из-за которых движение шариков возможно.

Я выяснила, что если к шарикам не прикасаться, то они все время находятся в неподвижном состоянии. Чтобы увидеть движение маятника, нужно привести в действие шар, при отклонении первого шарика данной системы и последующим его возвратом к изначальному положению, его энергия и импульс передадутся без изменения через три средних шарика последнему, который приобретёт ту же скорость и поднимется на ту же высоту. Он в свою очередь передаст свой импульс и энергию по цепочке снова первому шарiku.

Чтобы найти скорости шаров после упругого столкновения, надо записать уравнение закона сохранения импульса для такой системы и уравнение закона сохранения энергии и решить полученную систему уравнений. Результат известен: движущийся шар останавливается, а покоящийся приобретает скорость первого.

Закон сохранения импульса:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

Закон сохранения энергии:

$$E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$$

Вывод:

В ходе данной работы я ещё раз познакомилась с физическими понятиями и величинами, такими как энергия, импульс и др. Убедилась, что способы, изученные на уроках физики, например, способ измерения размеров малых тел (способ рядов как его ещё можно назвать), может понадобиться не только для вычисления физических задач, но и для применения в жизни.

Список литературы:

- 1) [<https://ru.wikipedia.org/>]
- 2) [<https://img.gazeta.ru/files3/882/3347882/soundbullm.jpg>]
- 3) [<http://vitanar.narod.ru/revolucio/revolucio4/revolucio4.htm>]

УДК 53.05

Лопарев Д.А.

МАОУ «Медведевская гимназия», 7-Г класс, пгт.Медведево.

Научные руководители:

преподаватель Сидоркина Л.А. МАОУ «Медведевская гимназия»,

преподаватель Лопарева Т.Е. МОБУ «Медведевская СОШ №2»

Фокусы – это чудеса или наука?

Каждый из нас хоть на мгновение мечтал о волшебной палочке, чтобы творить волшебство и исполнять заветные желания. Но волшебная палочка существует только в сказках, а нам все равно хочется верить в чудеса и волшебство. А ведь маленькие чудеса можем создавать мы сами, и эти чудеса называются фокусами. Так что такое фокусы? Это чудеса, магия, волшебство? Или каждому фокусу есть научное объяснение? Желание разобраться, что такое фокусы, и недостаточность моих знаний в данной области обусловило **актуальность** проблемы исследования.

В связи с этим мы поставили следующую **цель**: попытаться раскрыть секрет фокусов с научной точки зрения. Для реализации цели были поставлены задачи: изучить историю возникновения фокусов, проанализировать классификацию фокусов, найти научное объяснение фокусам, научиться их показывать самому. **Объект исследования**: фокусы. **Предмет исследования**: научное объяснение фокусов. **Гипотеза**: если существует научное объяснение фокусов, то даже школьник может научиться их показывать. **Методы исследования**: сбор информации и ее анализ, анкетирование, эксперименты (физические фокусы). **Практическая значимость**: проведенное исследование позволит школьникам, знающим научное объяснение, самостоятельно показывать простейшие фокусы.

Изучение информации по данной теме показало, что фокусы появились до нашей эры в Древнем Египте. Существуют манипуляция (от слова «рука»), иллюзионизм (аппаратные иллюзии), микромагия (фокусы на расстоянии вытянутой руки), оптические иллюзии, фокусы,

демонстрирующие научные феномены (физические, химические иллюзии, математические).

Мы все привыкли понимать под фокусами необъяснимое нарушение законов физики. Но, оказывается, что настоящую магию можно творить, используя эти законы, а, не нарушая их. Что такое физический фокус? Это тот же эксперимент, но показанный проблемно, парадоксально, с необычным антуражем.

Наша исследовательская работа проводилась в феврале-марте 2021 года. Результаты анкетирования показали, что большинство респондентов верят в чудеса (70%), и любят фокусы (84%). На вопрос «Фокусы – это чудеса, обман, наука или все вместе?» мнения разошлись: 35% респондентов считают, что фокусы – это наука, а 38% считают, что фокусы – это обман и наука вместе. 57% школьников ответили, что смогли бы стать фокусниками, особенно, если бы знали секреты фокусов. Таким образом, знание особенностей, на которых основаны фокусы, позволяет осознанно освоить некоторые из них.

Для изучения научного объяснения мы взяли некоторые фокусы, которые часто демонстрируют на научных шоу и удивляют ими не только детей, но и взрослых. При этом они не требуют сложного реквизита и достаточно просты в исполнении. Мы изучили методики проведения следующих фокусов: «огнеупорный шарик» (свойство высокой теплопроводности воды); «летающее яйцо» (1 закон Ньютона – закон инерции), «картезианский водолаз» (свойство давления воды), «сжимающаяся жестяная банка» (свойство сжимаемости газов при охлаждении); «вода в решетке» (свойство высокого поверхностного натяжения воды). Далее мы подготовили необходимый реквизит, отработали проведение фокусов и создали видеоролик с их демонстрацией.

В заключении мы сделали следующие **выводы**:

1. Главная цель фокусов - удивлять, создавать ощущение чуда.
2. Большинство людей верят в чудеса и любят фокусы.
3. У школьников и взрослых нет достаточных знаний в данной области.
4. Многие фокусы основаны на научных законах.
5. Наша гипотеза подтвердилась. Действительно, если существует научное объяснение фокусов, то даже школьник может научиться их показывать.
6. Умение показывать фокусы повышает учебную мотивацию и развивает познавательные способности.

Так что же такое фокусы? Это чудеса, во многом основанные на науке! «Чудеса в жизни случаются! Просто они происходят не по волшебству. Люди сами делают их...» Олег Рой.

Список литературы:

1. Аврамец Л. В физику через фокусы. [ahttps://znanio.ru/media/proekt-po-fizike-v-fiziku-cherez-fokusy-2546786](https://znanio.ru/media/proekt-po-fizike-v-fiziku-cherez-fokusy-2546786)
2. Мартынов Е, Васильева Л.А. Фокусы- наука, магия иди искусство? <http://www.guoeu.ru/userfiles/Martynov%20%2044.pdf>
3. Фокусы на основе законов физики: поучительное шоу <http://blog.turbomagic.ru/obuchenie-fokusam/fokysi-na-osnove-zakonov-fiziki>
4. Ютуб-канал «Научное шоу профессора николя» https://www.youtube.com/channel/UC-n3fGsDf-VfZ6_rBPb0LZg

УДК 53.08

Луговнин Д.В.

Школа №2, класс 8а, Волжск

Научные руководители:

преподаватель Арзеева А.А. Школа №2, г. Волжск

к.э.н., доцент Луговнина С.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Физические приборы сегодня в нашей жизни

Нас окружают различные приборы, которые мы используем в повседневной жизни, но не всегда задумываемся как они работают и для чего предназначены. Их много, и они очень разные, поэтому давайте разберемся какие они, для чего предназначены и как облегчают нашу жизнь.

В каждом доме найдутся простейшие физические приборы, которыми мы пользуемся в повседневной жизни: часы, термометр, секундомер, линейка и другие.

Физические приборы - это обобщающее название большой группы устройств, предназначенных для измерений, регистрации, вычислений, учета и тому подобное, применяемых в системах регулирования, управления, защиты и другом, а также используемых для выполнения отдельных операций.

Рассмотрим некоторые физические приборы, с которыми мы часто встречаемся в быту и повседневной жизни.

Таблица 1. Простые измерительные приборы

Виды приборов	Изобретатель	Описание прибора
1.Термометр	Галилей. Он в 1597 г. изобрел нечто похожее на термоскоп	Прибор для измерения температуры, принцип действия которого основан на тепловом расширении жидкости.
2.Секундомер (часы)	Сэмюэль Уотсон (1687-1710 гг.)	Прибор для измерения промежутков времени в часах, в минутах, в секундах и долях секунды.
3.Динамометр (Силомер)	Мартин и Энтони Винтером, примерно в 1931 г.	Прибор для измерения механической работы или силы, основанный на сравнении приложенной силы с упругими силами, вызванными деформацией пружины.
4.Ареометр	Гипатия (350/370 -415 гг.), 1768 г. усовершенствовал Боме -французский химик (ареометр Боме)	Прибор, предназначенный для измерения плотности жидкостей и твердых тел.
5.Линейка	Уильям Отред – математик (1600-1644 гг.)	
6.Рулетка	Блез Паскаль в 1665 г.	

В современном мире существуют множество различных видов физических приборов, позволяющих облегчить нашу жизнь и систематизировать наши знания об окружающем мире, приведя их к единому знаменателю. Все они постоянно совершенствуются и становятся все более точными. Существует множество групп физических приборов. Наиболее распространенные из них:

Измерительные приборы, такие как: мензурка, динамометр, часы, секундомер, ареометр, линейка, термометр, рулетка. Это самая большая группа физических приборов. Позволяющая сопоставлять и систематизировать различные значения.

Увеличительные приборы, такие как: лупы, телескопы, микроскопы, бинокли. Кто не знает стерео очки, которые мы одеваем в кинотеатре, или подзорную трубу, которая так нужна капитану корабля.

Приборы, измеряющие массу, такие как промышленные и бытовые весы. Они становятся все более точными, позволяющими измерить массу наночастиц и сверхтяжелых объектов.

Приборы для измерения давления, такие как барометр и манометр. Они предназначены для определения погоды и высоты, давления жидкостей и газов. Например, давления в колесах автомобиля.

Физические приборы являются неотъемлемой частью нашей жизни. Если же говорить о значении физических приборов в повседневной жизни, то именно такие виды предметов позволяют человеку создавать множество условий для оптимизации и стабилизации своего положения в природе. Значение физических приборов нельзя недооценивать. Они играют огромную роль в нашей жизни. Сегодня без всех этих приборов жизнь любого человека практически не возможна.

Список литературы:

1. Википедия. <https://ru.wikipedia.org/>
2. Копилкаurokov.ru – Сайт для учителей
<https://kopilkaurokov.ru/fizika/uroki/iz-istorii-otkrytiia-niekotorykh-fizichieskik-priborov>
3. Бруно Донат. Физика в играх. Серия: Азбука науки для юных гениев. Издательство: Центрполиграф, Год издания: 2011

УДК 537

Лутошкин А.В.

МБОУ Шарангская СШ, 11 «А» класс, р.п. Шаранга

Научные руководители:

**учитель физики Бахтина Н.Г., Краснов В.В. МБОУ Шарангская
СШ, р.п. Шаранга,
Нижегородская область**

Пушки Гаусса

Физика – это очень обширная наука, которая проявляется во всей нашей жизни. Физику учитывают и используют везде, в самых разных сферах деятельности. Физику, как науку, невозможно переоценить. Без понимания физики невозможны научные открытия и новые изобретения.



Цель исследования:

Сделать платформу, где будет находиться пушка Гаусса и основные ее части, для изучения ее свойств.

Актуальность проекта:

На протяжении всего периода своего существования человек стремился создавать все более совершенные инструменты. Первые из них помогали человеку более эффективно осуществлять хозяйственную деятельность, другие – осуществляли защиту результатов этой хозяйственной деятельности от посягательств соседей. Человечество развивалось, а вместе с ним развивалось и оружие. Как не прискорбно это признавать, но война – один из самых эффективных двигателей прогресса. Даже в современном мире оружие остается показателем технологических достижений, словно губка, впитывая передовые разработки. Одними из таких изобретений являются “пушка Гаусса” или Электромагнитный Ускоритель Масс (ЭУМ).

Задачи:

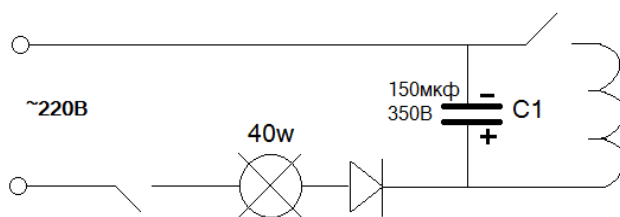
- Сконструировать пушку Гаусса по простейшей схеме,
- Продемонстрировать работу пушки,
- Вычислить КПД пушки,
- На полученных результатах понять целесообразность использования данного типа оружия,
- Установить возможные пути модернизации, получившейся установки.

Гипотеза проекта:

Пушку Гаусса можно создать в домашних условиях.

Я исследовав научную литературу составил схему установки, сделав предварительно необходимые расчеты. По схеме я собрал пушку Гаусса и испытал ее работу.

Схема установки:



В заключении о пушке Гаусса можно сказать, что у нее нет будущего в виде оружия, из-за достаточно низкого КПД. Ведь есть гораздо более эффективное электромагнитное орудие, у которого КПД гораздо больше и это рельсотрон, вот за чем будущее.

Список литературы:

1. <http://gauss2k.narod.ru/calc.htm>
2. http://dan-bogolyubov.ru/site_contest2015/spacegun/page28-29.html
3. <https://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=151439>
4. <https://instrument16.ru/interesnoe/kak-najti-induktivnost-katushki-formula.html>
5. http://dan-bogolyubov.ru/site_contest2015/spacegun/page18-19.html
6. <http://www.militarycolumnist.ru/zumwalt-the-second/>
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%B0_%D0%93%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B0
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD>

Лялин Р.Д.

Казанская СОШ Сернурского района, 9 класс

Научные руководители:

учитель физики первой категории Артемьев А.В.,

Казанская СОШ Сернурского района;

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

Республика Марий Эл

Исследование зависимости коэффициента трения скольжения от различных факторов при помощи наклонной плоскости с изменяемым углом наклона

Познание окружающего мира на основе собственного опыта и собственных ощущений достигается только при выполнении лабораторного физического эксперимента, когда предоставляется возможность собирать экспериментальную установку, проводить измерения физических величин, выполнять опыты.

Для выполнения работы «Исследование зависимости коэффициента трения скольжения от различных факторов» была собрана экспериментальная установка, схема которой представлена на рис. 1.

Цель работы – определение зависимости коэффициента трения скольжения различных тел от различных факторов с помощью подвижной наклонной поверхности

(рис.1). В качестве исследуемого материала был выбран набор тел из различного материала и набор разновесов.

Коэффициент трения определялся при помощи наклонной плоскости с изменяемым углом наклона. Исследуемое тело помещали на наклонную поверхность и подталкивали его. Если тело останавливалось, то увеличивали наклон. Если тело само начинало двигаться, то уменьшали наклон так, чтобы движение скользящего тела было равномерным, а при его остановке рукой во время движения оно

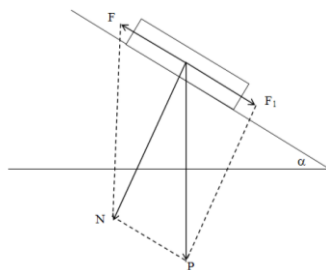


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки для определения коэффициента трения скольжения

останавливалось в любом месте в покое. Угол наклона, соответствующий данным требованиям, называется «углом трения» [1].

Поскольку равномерное движение и покой возможны только при равновесии сил, то, следовательно, сила трения F равна скатывающей силе:

$$F_1 = P \cdot \sin \alpha.$$

Как следует из рис.: $N = P \cdot \cos \alpha$.

Следовательно, коэффициент трения:

$$k = \frac{P \cdot \sin \alpha}{P \cdot \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha.$$

Таким образом, коэффициент трения скольжения равен тангенсу «угла трения», при этом коэффициент трения скольжения является безразмерной величиной и в каждом отдельном случае определяется экспериментально. Коэффициенты трения различных поверхностей и тел являются справочными величинами. Все экспериментальные, расчетные и табличные данные представлены в табл. 1. Эксперимент с каждой парой тел проводился пять раз, в табл. 1 представлены средние значения угла наклона экспериментальной установки α .

Таблица 1

Пара тел	α , град	k	$k_{\text{табл}}$
Дерево - дерево	20,3	0,37	0,25 – 0,5
Дерево – алюминий	19,7	0,36	0,2 – 0,6
Дерево – пластмасса	18,4	0,33	0,2 – 0,6
Дерево – сталь $m_{\text{пер}} = 0$ кг	17,6	0,31	0,2 – 0,6
Дерево – сталь $m_{\text{пер}} = 0,1$ кг	18,1	0,33	0,2 – 0,6
Дерево – сталь $m_{\text{пер}} = 0,2$ кг	19,6	0,36	0,2 – 0,6
Дерево – сталь $m_{\text{пер}} = 0,3$ кг	17	0,31	0,2 – 0,6

Согласно экспериментальным данным, получили, что коэффициент трения скольжения не зависит от нагрузки на наклонную плоскость, а зависит только от состояния поверхности экспериментальной установки и материала исследуемой поверхности, например, степени шероховатости поверхности.

Данная работа может быть рекомендована как для выполнения в школьном курсе физики, так и в ВУЗе.

Список литературы:

1. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.:Машиностроение, 1968. – 480с.

УДК 532.135

Михайлова А.А.

МОУ РМЭ «Мамасевская СОШ», 6 класс

Научный руководитель:

учитель английского языка I квалификационной категории

Сергеева Л.В. МОУ РМЭ «Мамасевская СОШ»

Республика Марий Эл

Необычная жидкость

Данная работа посвящена жидкостям, которые по своим свойствам отличаются от тех, с которыми мы сталкиваемся каждый день. Они обладают удивительными свойствами и очень интересны для изучения: при медленном воздействии - они мягкие, текучие и эластичные, а при резком становятся твердыми и очень упругими. Эти жидкости называются неньютоновскими.

Актуальность моего исследования заключается в том, что нас окружает огромное количество жидкостей всегда и везде. Нам необходимо знать о них больше, потому что мы сталкиваемся с ними в повседневной жизни. К тому же, и мы сами состоим из жидкости.

Гипотеза: неньютоновская жидкость ведет себя не так, как обычная жидкость, к которой мы привыкли (вода, масло). Ей присущи свойства как жидкого, так и твердого вещества.

Проблемный вопрос: может ли человек ходить по поверхности неньютоновской жидкости?

Цель исследования - знакомство с неньютоновской жидкостью и ее необычными свойствами.

Задачи исследования:

- 1) изучить литературу по теме исследования;
- 2) узнать области применения неньютоновской жидкости;
- 3) изготовить неньютоновскую жидкость в домашних условиях;
- 4) провести опыты, демонстрирующие ее свойства.

Методы исследования:

- 1) анализ литературы;
- 2) наблюдение;

- 3) проведение опытов;
- 4) анализ

Работа состоит из введения, теоретической части, практической части, заключения, списка используемых источников и приложения. Объем исследования – 9 страниц самой работы и 4 страницы с Приложениями.

В своей работе я изучила свойства неньютоновской жидкости, проделывая различные опыты с водным раствором крахмала. Эти опыты показали, что при воздействии с большей силой неньютоновская жидкость приобретает свойства твердого тела. При воздействии с меньшей силой раствор ведет себя как обычная жидкость. Также я рассчитала необходимое соотношение воды и крахмала для получения раствора и его плотность.

Таким образом, выдвинутая мною гипотеза нашла свое полное подтверждение. Неньютоновской жидкости присущи свойства как жидкости, так и твердого тела.

Список литературы:

1. Детская энциклопедия. Т.3: Вещество и энергия / гл. ред. А. И. Маркушевич - М.: Педагогика, 1973. -544 с.
- 2.Неньютоновские жидкости. [Электронный ресурс]. <https://masterok-livejournal-com.turbopages.org/masterok.livejournal.com/s/1205599.html>
- 3.Что такое неньютоновская жидкость? Примеры и эксперименты [Электронный ресурс]. <https://fb.ru/article/277463/chto-takoe-nenyutonovskaya-jidkost-primeryi-i-eksperimentyi>
4. Неньютоновская жидкость. [Электронный ресурс]. https://ru.wikipedia.org/wiki/Неньютоновская_жидкость

Михайлова Ю.Ю., Чимаев К.И.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научные руководители:

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

ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм

Республика Марий Эл

Применение оптического метода для исследования углеводного состава мёда

На прилавках магазинов представлено большое количество сортов мёда разных производителей. Каждый производитель уверяет, что его мёд натуральный и качественный. Качественный состав мёда определяется соотношением сахаров: глюкозы, фруктозы и сахарозы. По данному показателю можно отличить фальсификат мёда и некачественный мёд с добавкой сахарозы.

Водные растворы сахаров, входящих в состав меда, являются оптически активными, способны вращать плоскость поляризации световой волны. Растворы глюкозы и сахарозы – правовращающие, а раствор фруктозы – левовращающий. Угол поворота плоскости поляризации прямо пропорционален концентрации сахара в растворе.

Цель: определение качественного состава сахаров в цветочном меде различных производителей путем исследования зависимости угла поворота плоскости поляризации от концентрации.

Задачи: 1) изучение литературы и исследование интернет-ресурсов; 2) изучение оптического метода измерения концентрации оптически-активных веществ в растворах; 3) изучение работы поляриметра; 4) исследование однокомпонентных растворов сахаров; 5) создание модели меда и ее исследование; 6) исследование различных сортов мёда.

В работе использованы такие методы исследования, как теоретический и сравнительный анализы, моделирование и поляриметрия. Они позволили получить следующие результаты: 1)линейная зависимость угла поворота плоскости поляризации от концентрации наблюдается у всех исследованных образцов;

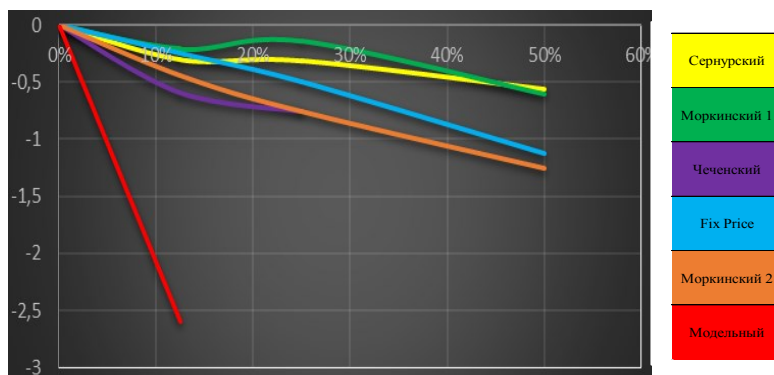


Рисунок 1. Концентрационные зависимости угла поворота плоскости поляризации для соков различных фирм и модельной системы.

2) в отличие от растворов глюкозы и сахарозы, которые являются правовращающими, растворы фруктозы и модельной системы имеют отрицательный угол поворота, что подтверждает наличие в данной системе левовращающей оптической активности; 3) концентрационные зависимости всех сортов мёда лежат в отрицательной области, что свидетельствует о наличии фруктозы, все образцы являются натуральным мёдом; 4) количество фруктозы во всех образцах ниже нормы, что понижает качество всех образцов мёда; 5) данный факт можно объяснить подкормкой пчёл сахарозой в сезон медосбора для увеличения продуктивности пчелосемьи.

Работа выполнена на базе лаборатории «Школа новых технологий» ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм)

**Мы не делаем рекламу, не сотрудничаем с рекламодателями!
Мы делаем контрольную закупку!**

Список литературы:

1. Курс общей физики / И.В.Савельев. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. — СПб.: Изд-во «Лань», 2007. — 498 с.

Нефонтов М.С.

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»

п. Куженер Республика Марий Эл

Научный руководитель:

Учитель Нагаева В.Л. МБОУ «Куженерская средняя

общеобразовательная школа №2»,

Республика Марий Эл

Влияние наушников на слух человека

Современные технологии неумолимо движутся вперед, делая нашу жизнь все более интересной и удобной. Если в 80-е и 90-е иметь плеер считалось престижным, и не всякий мог позволить себе его приобрести, то сегодня мобильные телефоны, игровые приставки, CD и MP3- плееры есть почти у всех. Кроме того, они стали намного компактнее (современные флэш - плееры легко умещаются в кармане) и гораздо экономичнее (время непрерывной работы плеера увеличилось во много раз), а их память позволяет хранить десятки часов музыки. Таким образом, плееры для многих людей стали привычным атрибутом повседневной жизни, начиная от школьников, слушающих музыку в перерывах между уроками, и людей, желающих занять время в общественном транспорте по пути на работу, до пожилых людей, слушающих на природе радио или ностальгирующие 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?

Цель: Изучить влияние наушников на слух человека

Задачи:

- Проанализировать научную литературу по проблеме исследования.
- Выяснить влияние наушников на здоровье человека.
- Разработать здоровьесберегающие рекомендации для учеников.

Предмет исследования: воздействие наушников на организм человека

В своей работе я исследовал влияние наушников на слух человека. Проводил различные опросы.

Исходя из исследования, можно сделать вывод, что наша гипотеза подтвердилась частично: как и все физические явления, наушники отрицательно влияют на слух человека, психические и психологические процессы.

Конечно, полностью отказаться от использования наушников в повседневной жизни невозможно, но необходимо выполнять простые правила, которые помогут сохранить слух. Я считаю, что необходимо рассказывать и объяснять ребятам, родителям, что неправильное их использование наносит непоправимый вред организму.

Список литературы:

1. <https://topnaushniki.ru/>
2. <https://ru.wikipedia.org/>

УДК 53.08

Орзаев С. И., Штабнов А. Р.

МБОУ СОШ № 12, 10 «А» класс г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

доцент кафедры физики Масленников А.С. ФГБОУ «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Практическое определение коэффициентов трения скольжения и трения качения

Трение — это взаимодействие, которое возникает в плоскости контакта поверхностей соприкасающихся тел, а сила трения — это величина, которая характеризует это взаимодействие по величине и направлению. Различают 2 вида трения: сухое и вязкое. Сухое трение подразделяется на 3 типа трения: покоя, скольжения и качения.

Сила трения между трущимися поверхностями характеризуется коэффициентом трения. Определением коэффициента трения скольжения и трения качения мы и решили заняться, а также сравнить полученные значения с табличными.

Цель исследования: овладение теоретическими знаниями о коэффициентах трения, проведение экспериментальных исследований и получение определённых значений.

Объект исследования: установка ФМ-16, пластины и шары из различных материалов.

Предмет исследования: коэффициенты трения скольжения и трения качения.

Методы исследования: изучение теоретических основ темы, наблюдение, сравнение полученных значений с теоретическими утверждениями, лабораторные опыты, видеозапись, анализ результатов.

Гипотеза: проверить, что коэффициент трения скольжения не зависит от силы нормального давления (силы реакции опоры).

Изучая трение, мы выяснили, что трение качения и трения скольжения зависит от множества факторов: материал пластины, об который трется шар; материал шара; угол, под которым находятся пластина и шар; угол отклонения маятника. Также величина измеряемого коэффициента трения зависит от правильной настройки установки.

В экспериментальной части мы вычисляли коэффициенты трения скольжения и трения качения, и сравнивали полученные результаты с имеющимися.

Опыт №1. Подготовив заранее несколько различных пластин и шаров, мы вычислили формулу для нахождения коэффициента трения качения: $f = ctg\gamma(\alpha_0 - \alpha_n)R/4n$ (где γ – угол отклонения плоскости от вертикали, α_0 – начальный угол отклонения маятника, α_n – угол при n колебании, R – радиус шара) и формулу для нахождения коэффициента трения скольжения: $f = \frac{(\alpha_0 - \alpha_n)tg\beta}{4n}$ (где $\beta = 90^\circ - g$, где g – угол наклона панели).

Опыт №2. Используя установку ФМ-16 с алюминиевой пластиной и алюминиевым шаром, провели эксперимент для разных углов наклона маятника, равные 1° , $1,5^\circ$ и 2° и получили одинаковые значения коэффициента трения скольжения в пределах погрешности.

Опыт №3. Используя установку ФМ-16, выяснили коэффициент трения скольжения для разных пар металлов, но в пределах ошибки они оказались одинаковыми.

Опыт №4. Используя установку ФМ-16 с парой металл-пластик, мы выяснили, что при пластиковой пластине, коэффициент трения скольжения значительно увеличился, в отличие от пар металл-металл.

Опыт №5. Используя установку ФМ-16, выяснили, что коэффициент трения качения намного меньше коэффициента трения скольжения.

Закончив данную работу, мы вычислили коэффициенты трения скольжения и трения качения для различных металлов и пластика, и, сравнивая полученные значения с табличными данными, получили равенство в пределах погрешности. Таким образом, цель работы достигнута, гипотеза подтверждена.

Список литературы:

1. «Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника». URL: <https://studfile.net/preview/6283239/>
2. «Трение и мы» [Электронный ресурс]. URL: <http://ilib.mccme.ru/djvu/bib-kvant/kvant57.htm>
3. «Коэффициенты трения скольжения». URL: <https://minkor.ru/upload/spravochnik/170310-2.pdf>
4. «Коэффициенты трения качения». [Электронный ресурс] URL: <http://infofiz.ru/index.php/mirfiziki/formuly/342-kt>

УДК 534.3

Попов И. В.

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»

п. Куженер Республика Марий Эл

Научный руководитель:

Учитель Нагаева В.Л. МБОУ «Куженерская средняя

общеобразовательная школа №2»,

Республика Марий Эл

Полезное и вредное трение

В настоящее время такое физическое явление, как трение, очень важное, потому что почти все процессы в мире не обходятся без его участия. Без него даже обычное движение живых организмов становится невозможным. С одной стороны трение помогает всем живым существам, но оно также может и мешать. Поэтому, чтобы понять трение - друг или враг человеку, я буду проводить исследование по изучению этого явления.

Актуальность: данного исследования я вижу в том, что трение - это неотъемлемая часть современной физике и инженерной деятельности: машиностроение, авиастроение и множество других отраслей. Поэтому дальнейшее изучение позволяет развивать старые и создавать новые технологии.

Гипотеза исследования: сила трения приносит человеку, как вред, так и пользу. Важно, как человек нашел и продолжает находить применение к воздействиям данного явления.

Цель: Выяснить, есть ли положительные и отрицательные воздействия силы трения на нас с вами. На основе полученных данных сделать вывод.

Задачи:

- Выяснить о том, что из себя представляет данный вид трение
- Узнать о том, какие еще силы трения существуют и их значения
- Изучить историю его открытия
- Попытаться самостоятельно измерить одну из видов сил трения
- Найти примеры положительного и отрицательного влияния
- Сделать вывод о том на основе полученных данных

Предмет исследования: сила трения покоя, качения, скольжения

Основные методы работы:

1. метод поиска;
2. метод сравнение имеющихся знаний с полученными данными;
3. анкетирование среди учащихся;
4. исследовательский метод;

В своем исследовании я провел ряд исследований: зависимость силы трения от материала соприкасающихся поверхностей, зависимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей, зависимость силы трения от силы нормального давления, сравнение коэффициентов трения покоя, скольжения и качения.

Моё исследование дает нам понятие о различных воздействиях и видов трения. Благодаря этому я пришёл к следующим выводам:

1. Воздействия силы трения бывают разного рода: положительными, отрицательными. Чтобы уменьшить влияние отрицательных сторон силы трения, нужно научиться правильно применять их;

2. Дальнейшее изучение данного явления ускорит развитие разных инженерных отраслей и в науке.

Таким образом, исследование показывает, что для развития инженерных технологий в сфере транспорта и во многих других сферах необходимо дальнейшее изучения это простого и ничем не примечательного на первый взгляд физического явления. Вроде бы кажется, что оно уже полностью изучено. Но, так как у людей ещё не получается правильно использовать все виды трение, то это означает, что у трения есть скрытые от нас стороны, которые могут открыться нам в будущем. Людям надо лишь продолжать стараться изучать его.

Список литературы:

1. <https://urok.1sept.ru/статьи/660746/>

2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Трение>
3. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2018/09/23/issledovatel'skiy-proekt-trenie-vred-ili>
4. <https://plusminusi.ru/plyusy-i-minusy-sily-treniya/>

УДК 535.41

Попова П.Н.

Лицей №11, 10-1 класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель Тарасова Л.И. Лицей №11, г. Йошкар-Ола,

Республика Марий Эл

Интерференция света и ее применение

Цель: изучить явление интерференции света и найти ее применение.

Задачи:

1. Собрать и проанализировать информацию из разных источников об интерференции и способах ее наблюдения.
2. Систематизировать найденную информацию.
3. Смоделировать опыт Юнга, изучив языки программирования html, css, js.
4. Найти применение интерференции.
5. Заинтересовать учащихся к изучению раздела оптики при помощи компьютерного моделирования.

Объект исследования: интерференция.

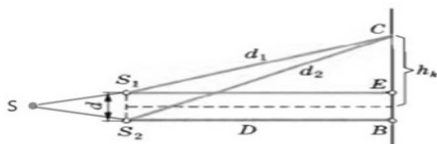
Предмет исследования: раздел физики - оптика.

Находясь в постоянном наблюдении за природными явлениями, я замечала некоторые необычные вещи: разноцветные крылья бабочек и лужи с радужными пятнами. Именно в старшей школе учащиеся способны дать более точный ответ на вопрос: почему происходят такие явления?

В стандартном курсе физики большое внимание уделяется оптическим явлениям. Мы говорим об интерференции волн, то есть о сложении двух и более волн. Главная сложность видимости интерференционной картины заключается в наличии двух когерентных независимых источников света.

Способность световых пучков к интерференции при взаимном наложении впервые экспериментально доказал в 1802 году английский ученый Томас Юнг. Принцип опыта - образование налагающихся

когерентных волн, где источником света является ярко освещенная щель S. Пройдя через это небольшое отверстие, световая волна падает на две узкие щели S₁ и S₂, находящиеся под освещением одного волнового фронта. Световые пучки, прошедшие через малые отверстия, перекрывались в результате дифракции, отклонения от прямолинейного распространения волн и огибания ими препятствий. Образуется явление интерференции света.



Особая ценность эксперимента заключалась в возможности впервые измерить длину световой волны.

Выведем формулу зависимости расстояния между соседними полосами (Δh) от длины волны (λ), расстояния между щелями (d) и расстояния от двойной щели до экрана (D).

$$\Delta = d_1 - d_2 = k\lambda -$$

разность хода, где k – целое число.

Применяя теорему Пифагора, из треугольников S₁CE и S₂CB следует:

$$d_2^2 = D^2 + \left(h_k + \frac{d}{2}\right)^2,$$

$$d_1^2 = D^2 + \left(h_k - \frac{d}{2}\right)^2.$$

Вычитаем из первого равенства второе:

$$d_2^2 - d_1^2 = 2h_k d,$$

$$(d_2 + d_1)(d_2 - d_1) = 2h_k d \approx 2D.$$

Значит,

$$d_2 - d_1 \approx (h_k d) / D,$$

$$k\lambda \approx (h_k d) / D.$$

Находим расстояние k -й светлой полосы от центра экрана:

$$h_k \approx \frac{k\lambda D}{d}.$$

Расстояние между соседними полосами равно:

$$\Delta h \approx \frac{\lambda D}{d}.$$

Я решила смоделировать двухщелевой опыт с использованием языков программирования html, css, js. Проанализировав полученный вывод зависимости переменных, составила условные конструкции, оформила выходные данные и получила модель опыта Юнга. Этот вид

демонстрации эксперимента более наглядный, так как результирующая картина точная.

После теоретического и визуального исследования данной темы я могу ответить на первоначальный вопрос: почему крылья бабочек и пятна на лужах разноцветные? Происходит интерференция света. Часть световой волны отражается от верхнего края, остальной свет проходит через толщину пленки до нижней границы, где вновь отражается, проходит до верхней поверхности и становится отраженным светом. Два отраженных луча накладываются друг на друга, происходит распределение их энергии. Разные длины волн позволяют увидеть картину разноцветной.

Явление интерференции используется для контроля качества обработки поверхностей деталей. Тонкие пленки наносятся на поверхности линз оптических приборов для увеличения прозрачности линзы. Этот способ называют «просветлением оптики».

Таким образом, в ходе проектной деятельности я изучила явление интерференции, привела примеры ее применения, выполнила практическую часть работы при помощи компьютерного моделирования опыта Юнга. Цель моего проекта достигнута.

Список литература:

1. Яворский Б. М. и Детлаф А. А. Справочник по физике: 3-е изд., испр. – М.: // Наука. 1990.-624 с.;
2. Ландсберг Г. С. Оптика: 5-е изд. – М.: // Наука. 1976 г., 928 с., ил.
3. Матвеев А.Н. Оптика: Учеб. пособие для физ. спец. вузов. – М.: // Высш. шк., 1985. – 351 с., ил.

УДК 534

Сандаков А.А., Глухарев А. В.

МОУ СОШ №23 , 7 класс

Научные руководители

Учитель технологии Войтенко С.А. МБОУ школа № 23

г. Йошкар-Олы

Ультразвуковой датчик

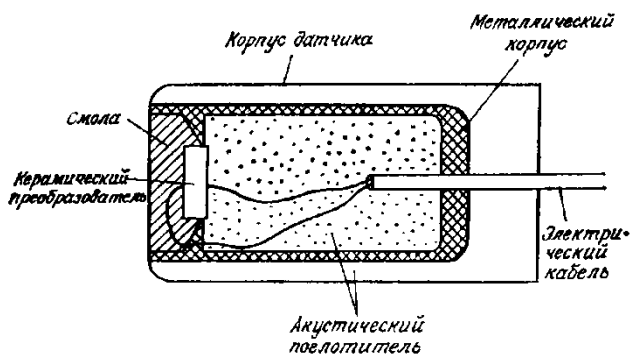
Цель работы –изучить совершенно новый прибор детальнее, познакомиться с вариантами его использования.

Актуальность проекта – Сегодня мы познакомимся с таким изобретением, как ультразвук. Сейчас люди все больше и больше заимствуют что-то у природы–матушки, а точнее, у зверей. Звукоизоляция, йод, светоотражатели, гидролокаторы - можно перечислять очень долго, вот и ультразвук изобрели, наблюдая за летучей мышью, которая странно виляет, когда летает, потому что она использует не зрение, как люди и почти все животные, а высокоразвитый слух. В 1794 году Ладзаро Спалланцани провел исследования с летучими мышами, в ходе которых выяснил, что мыши способны к эхолокации. Вот и ультразвуковой датчик изобрели по этой технологии. С ультразвуком мы познакомимся на примере ультразвукового датчика. Суть метода заключается в применении эффекта Доплера.

Звук, отражаясь от подвижного объекта, меняет свою частоту в зависимости от направления движения объекта и его скорости. Эта разница, или сдвиг частот, называется доплеровским. Он будет изменяться с течением времени.

В данном режиме одна половина кристаллов датчика работает на излучение ультразвука, а вторая – на приём. Сравнивая принятый сигнал с отправленным, мы получим частотный доплеровский сдвиг ультразвука.

По значению сдвига можно высчитать скорость движения тканей или жидкостей в организме. Допплеровский сдвиг часто лежит в пределах слышимых человеком частот (20Гц-20кГц), поэтому его в качестве дополнительного источника информации выводят в форме звука, через динамик аппарата.



На основе этих исследований в последующие века ученые разных стран мира изобретали разные приборы. УЗИ, УЗТ, существуют даже

ультразвуковые щетки и массажеры. Но как можно использовать это дома?

Ну, можно поставить этот датчик в очень шумные места, например, в кабинете технологии или же в цехах завода, если уровень децибел превысит норму, то сразу узнаем об этом. А если вы уезжаете надолго, то против воров–домушников можно поставить этот датчик, который уловит движения в квартире.

Вывод: Мы познакомились более подробно с этим прибором, и изучили его. Нашли ему применение в быту.

Каждый день мы узнаем, что-то новое, неизведанное нам. Сколько открытий совершили и еще совершим в будущем...

УДК 53.01

Сигарев В.А.

МБОУ Шарангская СШ, 9а класс, р.п. Шаранга

Научный руководитель:

учитель физики Бахтина Н.Г., МБОУ Шарангская СШ,

р.п. Шаранга

Нижегородская область

Вода - знакомая и незнакомая

Вода существует повсюду: почти $\frac{3}{4}$ поверхности Земли покрыты водой, образующей океаны, моря, реки и озера, льды и ледники; вода существует и в атмосфере как пар, облака и влажность. Непрерывный гидрологический цикл (круговорот воды в природе), обеспечивающийся испарением, конденсацией, выпадением осадков и стоком вод, во многом определяет возможность существования жизни на Земле. Вода обеспечивает жизнедеятельность живых организмов, кроме того, она участвует в ряде биохимических реакций.

Цель выполненной мной экспериментально-исследовательской работы: **изучение свойств воды доступными способами.**

Задачи: 1. Изучить химическое строение молекулы воды и структуры вещества. 2. Изучить физические свойства воды как вещества. 3. Провести интересные опыты с водой, демонстрирующие физические и химические свойства воды.

Перед работой была выдвинута **гипотеза: вода обладает уникальными и неожиданными свойствами.** В работе использованы

такие **методы исследования**, как анализ первоисточников, эксперименты и анализ результатов.

Молекула воды состоит из двух одновалентных ионов водорода H^+ и двухвалентного иона кислорода O_2^- , которые расположены в вершинах равностороннего треугольника. Пространственно молекула H_2O имеет «форму» тетраэдра с двумя положительными вершинами на ионах водорода H^+ и двумя отрицательными вершинами на вытянутых электронных орбитах иона кислорода. Молекула полярна, что в значительной мере определяет её физические свойства как вещества: относительно высокую температуру плавления и кипения, высокую растворяющую способность. Большая теплоёмкость воды и аномально высокое поверхностное натяжение жидкой воды, обусловленные водородными связями между молекулами. Другое поверхностное явление - капиллярное давление возникает вследствие изменения давления в жидкости за счет искривления поверхности в капиллярах (узких сосудах). Совершенно уникальным свойством воды является нелинейная зависимость плотности воды от температуры, что делает воду единственным веществом, обладающим в жидком состоянии большей плотностью, чем в твёрдом.

Многу были проведены 14 физических опытов, наглядно показывающие описанные свойства воды. Наиболее интересным для меня показался опыт, демонстрирующий сверхохлаждение воды, которое представляет собой свойство очень чистой воды оставаться жидкой, даже будучи охлажденной до температуры ниже точки замерзания. В качестве оборудования были использованы емкость (пластиковая бутылка объемом 1 литр) с дистиллированной водой, холодильная камера. Емкость с дистиллированной водой в ходе эксперимента на 2,5 часа была помещена в холодильную камеру с температурой $-18^{\circ}C$. Через 2,5 часа емкость была аккуратно извлечена из камеры. Оказалось, что вода осталась в жидком состоянии, будучи охлажденной до температуры много ниже $0^{\circ}C$. Это явление возможно благодаря тому, что дистиллированная вода не содержит центров или ядер кристаллизации, которые могли бы спровоцировать образование кристаллов льда. При резком встряхивании или ударе бутылкой о твердую поверхность, вода моментально превращается в лед. Вывод: процесс кристаллизации может быть спровоцирован, например, пузырьками газа, примесями (загрязнениями), неровной поверхностью емкости. Такие состояния как перенасыщенный пар, перегретая жидкость, переохлажденная жидкость, могут существовать длительное

время, однако они неустойчивы и при соприкосновении с более устойчивой фазой происходит переход.

Ученым давно были известны 66 необъяснимых свойств, отличающих воду от большинства других химических веществ, встречающихся в жидком состоянии. Многие из них невозможно объяснить без использования новейших методов изучения и сложнейшей аппаратуры. Но на основе проведенных опытов, мы доказали уникальность воды как химического вещества, обладающего в связи с этим удивительными физическими свойствами.

Список литературы:

1. Энциклопедический словарь юного химика - М.: Педагогика, 1981
2. Эрудит. Физика. - Москва: ООО ТД Издательство Мир книги, 2006 г. – 191 с.

УДК 53.01

Смирнова А.А., Пестова А.Д.

МБОУ Шарангская СШ, 9 «А» класс, п. Шаранга

Научные руководители:

**преподаватель Бахтина Н.Г. МБОУ Шарангская СШ,
р.п. Шаранга**

Республика Марий Эл

Изучение процесса сдувания мыльного пузыря

Поверхностное натяжение – часто встречающееся явление в нашей жизни, но не каждый задумывается над тем, почему так происходит и как влияет. Поэтому мы решили изучить свойства «мыльного пузыря» и углубить свои знания.

Цель исследования: овладение теоретическими знаниями о поверхностном натяжении, проведение экспериментальных исследований и получении определённых выводов.

Объект исследования: водные и мыльные пузыри, сила поверхностного натяжения.

Предмет исследования: свойства сил поверхностного натяжения воды и мыльных растворов.

Методы исследования: изучение теоретических основ темы, наблюдение, сравнение полученных значений с теоретическими

утверждениями, лабораторные опыты, моделирование мыльных пленок и пузырей, фотографирование, анализ результатов.

Гипотеза исследования заключается в том, что силы поверхностного натяжения жидкости определяют форму, размеры, время «жизни» мыльного пузыря и зависят от состава жидкости. Также то, что форма дождевых капель и мыльных пузырей и многие интересные явления на поверхности жидкости объясняются сцеплением молекул (силой притяжения между подобными молекулами) на поверхности жидкости. Благодаря этому натяжению поверхность жидкости ведет себя подобно упругой «кожице».

Изучая вопрос, как же возникает поверхностное натяжение в жидкостях, пришли к тому, что на молекулы, находящиеся на верхних слоях жидкости действуют силы, не равные нулю и направленные внутрь объема жидкости. А это означает, что молекулы приповерхностного слоя, по сравнению с молекулами внутри жидкости, обладают избыточной потенциальной энергией, что и является поверхностным натяжением.

В экспериментальной части мы изучали свойства и явления мыльного пузыря, основываясь на полученных знаниях.

Опыт №1. Подготовив заранее несколько различных растворов, определили то, что коэффициент поверхностного натяжения зависит от состава этого раствора, методом счёта капель, который заключается в том, что в основе расчетов лежит закон, согласно которому вес капли, отрывающейся от пипетки, пропорционален поверхностному натяжению жидкости (σ) и радиусу пипетки (R), т.е.

$$m = 2\pi R\sigma / g,$$

где g - ускорение свободного падения;

m - масса капли исследуемой жидкости.

Опыт №2. Используя метод отрыва капель, описанный в предыдущем опыте, рассчитали коэффициенты поверхностного натяжения все тех же мыльных растворов, но на этот раз при разных температурах (20°C, 27°C, 29°C). Сравнив все полученные данные, установили, что с увеличением температуры раствора коэффициент поверхностного натяжения уменьшается, и, наоборот, с уменьшением температуры – увеличивается.

Опыт №3. Выдувая из мыльных растворов пузыри примерно одинаковых размеров, засекали «время их жизни». Сопоставив результаты опыта, получили, что у растворов, где коэффициент поверхностного натяжения меньше, тем «время жизни» больше.

Опыт №4. Зафиксировав температуру на улице (-18°C), выдули несколько пузырей и дождались начала и окончания процесса кристаллизации поверхности мыльного пузыря. Увидели, что при низкой температуре мыльный пузырь покрывается тончайшей ледяной корочкой, но через некоторое время он лопнет под тяжестью собственного веса, оставив после себя заметный след.

Закончив данную работу, мы выяснили, как описывается мыльный пузырь с точки зрения физики, также то, что поверхностное натяжение жидкостей играет важную роль в природе и жизни человека.

Список литературы:

1. Поверхностное натяжение [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Поверхностное_натяжение
2. «Состав для мыльных пузырей» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.happy-kids.ru/page.php?id=426>
3. «Поверхностное натяжение жидкостей» [Электронный ресурс]. URL: <http://worldofschool.ru/fizika/kondens/poverhnosti/poverhnostnoe-natyazhenie-zhidkostej>

УДК 534.2; 53.084

Темнова А.К.

Лицей №11, 7М класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель Дудина О.В. лицей № 11, г. Йошкар-Ола

к.т.н., доцент Иванов А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Различие распространения ультразвуковых колебаний через дополнительные насадки на ультразвуковой прибор

Ультразвук используется во многих сферах жизни в современном мире. В строительстве, музыкальной индустрии и других отраслях применяется древесина, которая является анизотропным материалом. Для этого требуется точечный контакт при озвучивании, что можно достичь, разработав дополнительные приспособления к прибору «Пульсар-1.0» в виде конусных насадок.

Предлагаемая в статье методика позволит выявить закономерности изменения показаний ультразвукового прибора, в зависимости от размеров конусных насадок различной формы и размеров (табл. 1, рис. 1), на стандартном образце ели $300 \times 20 \times 20$ мм. Длина пути, прохождения ультразвуковыми колебаниями (УЗК) равна 20 мм.

Таблица 1. Характеристики применяемых конусных насадок

Управляемые параметры		Примечания по особенностям конструкции конусной насадки
Длина насадки L , мм	Угол конуса φ , град	
0,0	180	0. Стандартный от прибора Пульспр-1.0
82.4	42	1. Цилиндрический переход 32,4 мм
47.4	42	2. Переход 0,0 мм
34.9	42	3. Переход от конуса 4,0 мм на 57 град
22.9	42	4. Переход от конуса 4,0 мм на 81 град
22.9	42	5. Криволинейный переход до основания

Измерения проводились при трех повторях с чередованием на излучателе и приемнике различных насадок, а также стандартных плоских датчиков. Полученные данные времени прохождения УЗК представлены на рисунке 2. Это позволяет определить потерю времени на прохождение УЗК через конусные насадки при различных комбинациях. Лучший результат по равномерности показаний наблюдается у пар одинаковой формы, что видно на рисунке 3. Полные данные привести нет возможности из-за объема статьи.

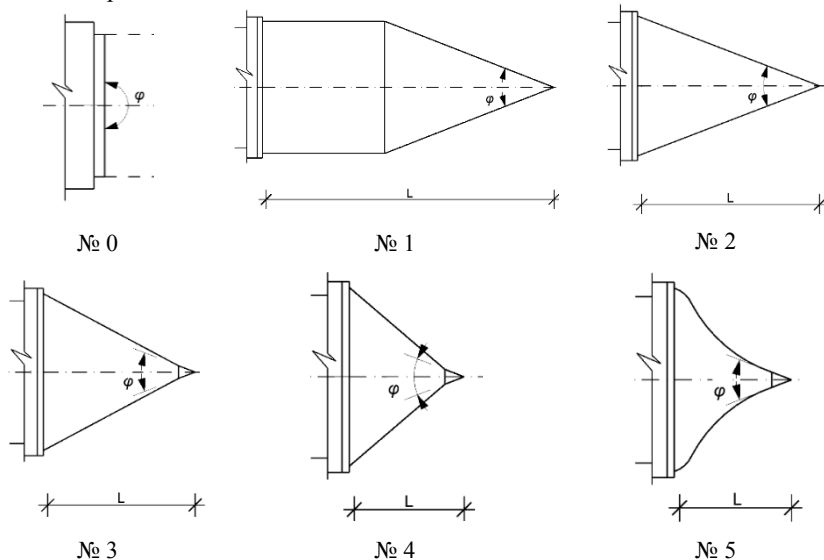


Рисунок 1. Конусные насадки (№ конструкции по табл. 1)

Среднее время УЗК будет равно для датчика № 0 ($23,0 + 22,9 + 22,9$) / 3 = 22,93 мкс, а эти же датчики с насадками № 2 – ($34,6 + 34,6 + 34,6$) / 3 = 34,60 мкс, Разница между ними составит $34,60 - 22,93 = 11,67$. Потери времени на прохождение через две одинаковых конусные насадки № 2, будет равно 11,7 мкс.

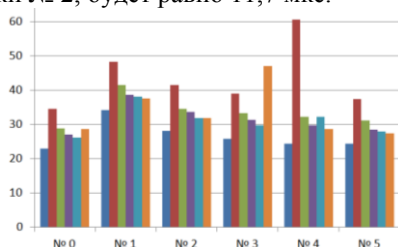


Рисунок 2. Показания по всем вариантам пар

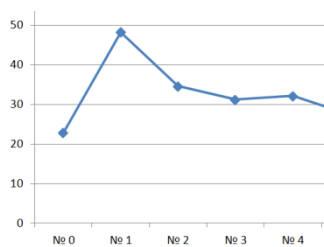


Рисунок 3. Парные погрешности

Таким образом, оказалось, что форма конусной поверхности почти не влияет на изменение времени прохождения УЗК. Но здесь может быть влияние масштабного фактора. Поэтому нужны дополнительные эксперименты.

Список литературы:

1. Пат, 2334984 Российская Федерация, МПК G01N33/46 (2006,01), Способ ультразвукового испытания поленьев резонансной древесины / Мазуркин П.М., Темнова Е.Б, (РФ); заявитель и патентообладатель Марийск, гос, тех, ун-т, - №2006126506/12; заявл, 20.07.2006; опубл, 27.09.2008.

УДК 53.08

Храпова М.А.

Лицей №11, 9 группа

Научный руководитель:

**учитель Малыгина Н.Н., Лицей №11 им. Т.И. Александровой
г. Йошкар-Олы**

Изучение методов определения плотности

Изучая плотность вещества на уроках физики, я заинтересовалась вопросом: «Является ли плотность фундаментально важной физической величиной?» Мне стало интересно изучить эту тему более подробно.

Цель моей работы - применить понятие плотности к решению практических задач. Для этого я поставила следующие задачи:

- 1) Изучить теоретический материал.
- 2) Изучить различные косвенные способы решения практических задач.
- 3) Изучить способы определения плотности и их применения.
- 4) Провести эксперимент по определению плотности по решению задач школьного уровня.

При выполнении работы я сформулировала гипотезу – Плотность является фундаментально важной физической величиной. Существуют способы измерения плотности помимо школьных методов.

Объект исследования – понятие плотность.

Предмет исследования – физические задачи на нахождение плотности.

Методы исследования: анализ источников информации, эксперимент.

Как известно, плотность — скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму.

Для обозначения плотности обычно используется греческая буква ρ [po].

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

где m — масса тела, V — его объём;

Методы измерения плотности:

- **Пикнометрический метод для измерения плотности жидкости**

Стандартный пикнометр представляет собой небольшой стеклянный сосуд с горлышком и крышкой-колпачком. В верхней части прибора находится метка. Пикнометр можно использовать для определения показателя плотности различных веществ, в том числе и жидкостей.

Определение плотности жидкостей пикнометром основано на измерении отношения массы определенного объема исследуемого вещества к массе **дистиллированной воды**, взятой в таком же объеме. При этом температура вещества должна совпадать температурой воды. Для получения точных результатов надо провести два параллельных испытания, а затем высчитать среднее арифметическое.

- **Когда и где используется пикнометрический метод**
 - Нефтегазовая промышленность.
 - Пищевая промышленность.

- Электрохимия.
- Химическая промышленность.
- Фармацевтика.

Точность метода

Определение плотности жидкостей с помощью пикнометра дает очень точные результаты. Если исследование было произведено в строгом соответствии с установленными требованиями – точность результатов составит $\pm 0,001 \text{ г/см}^3$. Но данный метод достаточно трудоемкий и занимает много времени.

- **Суть метода: как происходить измерение плотности жидкости**

Суть метода: как происходит измерение плотности жидких веществ

- Сначала надо взвесить **чистый и сухой** пикнометр. Для этого используют высокоточные весы.
- Затем надо подогреть стеклянный сосуд и **дистиллированную воду** до такой температуры, при которой будет проводиться измерение плотности исследуемой жидкости (к примеру, молока).
- **Дистиллированную воду** наливают в пустой пикнометр до метки, расположенной на его горлышке. При этом надо внимательно следить за постоянством температуры.
- Затем определяют **массу пикнометра** вместе с водой. После этого воду надо вылить, а измерительный прибор высушить в специальной печи.
- В подготовленный стеклянный сосуд наливают исследуемое вещество до метки на горлышке. Температура должна быть такой же, как и при заполнении водой.
- После этого надо снова взвесить пикнометр.
- Завершающий этап – проведение расчетов по формуле.

Формула по которой вычисляется плотность жидкости.

Плотность жидкости определяется как отношение ее массы к объему. В нашем случае расчеты будут проводиться по формуле:

$$P_{\text{жидк}} = (M2 - M) : (M1 - M) \times P_{\text{воды}},$$

где $P_{\text{жидк}}$ – плотность жидкости, г/см^3 ;

M – масса пикнометра, г;

$M1$ – масса прибора с чистой водой, г;

$M2$ – масса прибора с исследуемым веществом, г;

$P_{\text{воды}}$ – плотность чистой воды, г/см^3 (этот показатель составляет $0,99703 \text{ г/см}^3$ при $+20 \text{ }^\circ\text{C}$).

Важно, чтобы результаты двух параллельных исследований отличались не более чем на $0,05 \text{ г/см}^3$.

2) Ареометрический метод исследования плотности жидкости основан на законе Архимеда. Исследование происходит следующим образом: жидкость надо налить в чистый цилиндр емкостью не менее 0,5 л, а затем осторожно помещать в нее ареометр до тех пор, пока он не начнет плавать. Прибор должен располагаться в центре цилиндра и не касаться его дна и стенок. Через 3-4 минуты после погружения необходимо провести отчет по делениям шкалы прибора по нижнему мениску.

3) Гравиметрический метод, выталкивающая сила

Сущность гравиметрического анализа основана на выделении определяемого компонента из пробы в виде малорастворимого соединения или летучего вещества, и его взвешивании. Гравиметрия – простой, точный (определяется точностью используемых весов, обычно 0,1 мг), но достаточно трудоёмкий и длительный метод анализ.

В курсе физики решаются задачи на определение плотности с разными подходами.

Решение экспериментальных задач:

Задача №1 Определите объем полости пробки стеклянного графина, используя приборы: весы, мерный стакан. Экспериментально определила массу пробки, и массу вытесненной воды при погружении ее в воду. При погружении в воду она вытесняет 20г воды и имеет массу 25,5г.

Задача №2 Определить плотность стали, помещенной в пробирку, используя приборы: весы, динамометр, колбу с водой. Пробирка, наполненная водой, имеет массу 80г. Эта же пробирка, но с кусочком стали массой 22г доверху залитая водой, имеет массу 100г.

Задача №3 Определить плотность вещества камня, используя весы. Стакан, заполненный до краев водой, имеет массу 403г. Когда в этот стакан с водой поместили небольшой камень массой 29,5г, и часть воды вылилась наружу, масса стакана с содержимым оказалась равна 419,6г.

Закключение

Я провела физические эксперименты в домашних условиях, выяснила, что практические задачи можно решить теоретическим методом, а также составила рейтинг способов измерения плотности. Для измерения плотности жидкости или газа наилучшим решением будет использовать цифровой плотнометр, так как он показывает самые точные и быстрые результаты, легок в использовании. Второй в рейтинге стоит пикнометр, так как он немного уступает в точности и легкости обращения. Третье место в рейтинге занимает

гравиметрический метод определения плотности, так как требует определенных условий. Последнее место занимает способ измерения плотности с помощью ареометра, так как он дает наименее точные результаты и подходит только для измерения плотности жидкости.

УДК 53.08

Царегородцев А.А.

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

Научные руководители:

преподаватель Решетова Е.В. ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат

п. Ургакш»

Республика Марий Эл

Колыбель Ньютона

На уроках физики мы прошли законы сохранения импульса и энергии. Эти два закона можно продемонстрировать, используя модель «Колыбель Ньютона» (маятник Ньютона).

«Колыбель Ньютона» (маятник Ньютона) — названная в честь Исаака Ньютона механическая система, предназначенная для демонстрации преобразования энергии различных видов друг в друга: кинетической в потенциальную и наоборот. Говорят ещё, что маятник Ньютона благоприятно влияет на нервную систему, колебания, монотонное постукивание шаров и их блеск способствуют расслаблению.

Цель: конструирование модели «Колыбель Ньютона».

Задачи: найти и ознакомиться с информацией по данной теме; сконструировать модель «Колыбель Ньютона»; тестирование модели.

Методы исследования: поисковый, творческий, аналитический.

Гипотеза: можно ли на модели «Колыбель Ньютона» продемонстрировать взаимосвязи механической энергии и импульса.

Закон сохранения импульса (закон сохранения количества движения) — закон, утверждающий, что сумма импульсов всех тел системы есть величина постоянная, если векторная сумма внешних сил, действующих на систему тел, равна нулю.

Закон сохранения энергии формулируется следующим образом: полная механическая энергия замкнутой системы тел остается неизменной.

Для изготовления прибора я использовал: 5 стальных шариков, крюпочки, бруски (для создания корпуса).

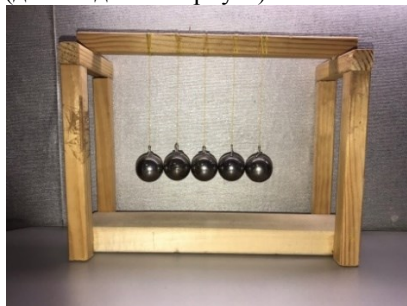


Рисунок 1. Колыбель Ньютона.

В «Колыбели Ньютона» первый шарик передаёт импульс второму шарiku и останавливается. Второй шарик получает импульс потенциальной энергии от первого, но из-за невозможности преобразования потенциальной энергии в кинетическую импульс переходит от второго в третий, четвертый, пятый. Последний шарик не имеет перед собой объекта, которому мог бы передать свой импульс, поэтому свободно движется, поднимаясь на высоту, чуть меньшую той, с которой двигался первый шарик, затем возвращается — и всё повторяется в обратном направлении.

Поскольку первое тело производит ударную волну, она передается через промежуточные сферы, которые остаются неподвижными, и воспроизводится в последнем шаре. Если бы не было затрат энергии и препятствий таких как трение, маятник мог бы стать вечным двигателем. Но в природе это невозможно и колебания шаров со временем утихают.¹

Данная модель доказывает законы сохранения импульса и энергии. Гипотеза подтвердилась, можно используя, «Колыбель Ньютона» продемонстрировать законы сохранения импульса и энергии.

Маятник Ньютона будет использован на уроках физики и способствовать расслаблению в кабинете психолога.

За опытами интересно наблюдать, но гораздо интереснее проводить их самому, если сконструировать прибор своими руками.

Список литературы:

1. <https://hottabich.com.ua/blog/kolybel-nyutona> Колыбель Ньютона

МАШИНОСТРОЕНИЕ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

УДК 620.9

Богатырева В.М.

МБОУ СОШ № 24, 5в класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., доцент Богатырев М.Д., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Нетрадиционные альтернативные источники энергии

Энергетическая проблема является одной из основных проблем человечества. Основными источниками энергии, на данный момент, являются газ, уголь и нефть. По прогнозным данным запасов нефти хватит на 40 лет, угля на 395 лет и газа на 60 лет. Источники электрической энергии представлены различными электростанциями – тепловыми, гидроэлектростанциями и атомными. В результате стремительного истощения природных энергетических ресурсов, парниковому эффекту и глобальному потеплению на первый план выводится задача по поиску новых источников получения энергии.

Данная постановка вопроса привела к поиску нетрадиционных альтернативных источников энергии. Альтернативный источник энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, природном газе и угле. Усилиями мировой науки было обнаружено множество таких источников, на данный момент большинство из них уже используется более или менее широко. Предлагаю вашему вниманию их краткий обзор.

Солнечная энергия. Солнечные электростанции активно используются более чем в 80 странах. Они преобразуют солнечную энергию в электрическую. Существуют разные способы такого преобразования и, соответственно, различные типы солнечных электростанций. Наиболее распространены станции, использующие фотоэлектрические преобразователи (фотоэлементы), объединенные в солнечные батареи. Большинство крупнейших фотоэлектрических установок мира находятся в США.

Недостатками при производстве электроэнергии из энергии солнца являются: влияние погодных условий на производительность солнечных батарей; прекращение выработки электроэнергии в темное время суток;

необходимость обеспечения аккумулирования произведенной энергии; загрязнение панелей; высокая стоимость оборудования.

Энергия ветра. В последнее время многие страны расширяют использование ветроэнергетических установок (ВЭУ). Больше всего их используют в странах Западной Европы (Дания, ФРГ, Великобритания, Нидерланды), в США, в Индии, Китае. Ветряные электростанции способны производить электрическую энергию только в том случае, когда дует сильный ветер.

Основной недостаток ветряных электростанций (ВЭС) - шум, получаемый во время вращения лопастей пропеллеров, а также невозможность их работы при очень сильном и слабом ветрах.

Биотопливо. Главными преимуществами данного источника энергии перед другими видами топлива являются его экологичность и возобновляемость. Альтернативное биотопливо бывает твердым (торф, отходы деревообработки и сельского хозяйства), жидким (биодизель и биомазут, а также метанол, этанол, бутанол) и газообразное (водород, метан, биогаз). Для получения энергии можно использовать высушенные водоросли, отходы переработки древесины и сельского хозяйства. Биологический вариант использования энергии – получение из органических отходов биогаза в результате сбраживания.

Недостатком использования биогазовой установки является высокая стоимость, а также большой срок окупаемости.

Энергия приливов и волн. Приливная энергетика использует энергию приливов. Вода во время прилива поступает в бассейн и когда происходит сравнение уровней воды в бассейне и в море, водопропускные отверстия закрываются. С приближением отлива водный уровень уменьшается, напор становится достаточной силы, турбины и электрогенераторы начинают свою работу. Приливные электростанции (ПЭС) пока имеются лишь в нескольких странах — Франции, Великобритании, Канаде, России, Индии, Китае. К плюсам приливной энергетике относятся экологичность, низкая себестоимость производимой энергии, высокая экологичность.

Недостатками приливной энергетике можно отнести нарушение нормального обмена пресной и соленой воды; влияние на климат, так в результате их работы меняется энергетический потенциал вод, скорость и площадь перемещения. Кроме того, высокая стоимость их строительства и суточные изменения мощности делает их применение ограниченным.

Тепловая энергия земли. Для разработки этого источника энергии используются геотермальные электростанции, использующие энергию

высокотемпературных грунтовых вод, а также вулканов. На сегодняшний день более распространенной является гидротермальная энергетика, использующая энергию горячих подземных источников. Данное тепло можно применять в любом регионе, но расходы смогут окупиться лишь там, где горячие воды максимально приближены к земной коре – местности активной деятельности гейзеров и вулканов. Запасы такого вида энергии неисчерпаемы. Кроме того, отмечается высокая рентабельность данного способа получения энергии. На сегодняшний день Исландия занимает ведущее место по объему использования геотермальной энергии.

Основной недостаток геотермальной энергетики обоих – слабая концентрация геотермических аномалий, когда горячие породы или источники подходят близко к поверхности. Также требуется обратная закачка в подземный горизонт отработанной воды, поскольку термальная вода имеет множество солей токсичных металлов и химических соединений, которые нельзя сбрасывать в поверхностные водные системы.

Атмосферное электричество. Грозовая энергетика, основывающаяся на захвате и накоплении энергии молний, пока находится в стадии становления. Главными проблемами грозовой энергетики являются подвижность грозовых фронтов, а также быстрота атмосферных электрических разрядов (молний), затрудняющая накопление их энергии.

Итак, можно сделать вывод, что альтернативная энергетика — совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде. Причина поиска альтернативных источников энергии — потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений.

Список литературы:

1. Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебник: [для студентов вузов по направлению подготовки 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника"] / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва: БАСТЕТ, 2013. – 365 с.

2. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: Кнорус, 2010. – 227 с.

УДК 621.311.24

Белобородов М.А., Гарипов Д.И.
Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм
Научный руководитель:
учитель физики Токарева Н.С., ГБОУ РМЭ «МЛИ», п. Руэм,
Республика Марий Эл

Повышение энергоэффективности сельскохозяйственных предприятий в условиях республики Марий-Эл

Энергосбережение на производстве, использование возобновляемых источников энергии, снижение вредных выбросов в природу наряду со снижением себестоимости продуктов сельского хозяйства, использующиеся в данном проекте, являются более чем актуальными на сегодняшний день.

На фоне других регионов Российской Федерации, в Марий-Эл процветает сельскохозяйственная деятельность. Значит на сегодняшний день в нашей республике присутствуют такие проблемы, как: загрязнение окружающей среды из-за отходов производства, огромная трата электроэнергии на сельскохозяйственных предприятиях, несовременное оборудование на большинстве сельскохозяйственных предприятиях республики.

Объектом исследования является система “коровник-теплица” на 100 коровьих голов.

Целью проекта служит разработка системы “коровник-теплица”, с использованием современных энергосберегающих технологий и оборудования в условиях республики Марий-Эл;

Задачи проекта:

1. Изучить литературу по данной тематике.
2. Разработать систему “коровник-теплица” использующую взаимосвязи существующие в сельскохозяйственном производстве для снижения себестоимости выпускаемой продукции.
3. Оценить энергоэффективность проектируемого объекта с использованием возобновляемых источников энергии.

4. Оценить количество вредных выбросов сельскохозяйственного предприятия при использовании переработки отходов.

В работе использованы такие методы исследования, как теоретический и сравнительный анализы и эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: 1) Разработан проект, использующий взаимосвязи в сельскохозяйственном производстве, для снижения себестоимости выпускаемой продукции. 2) Повышена энергоэффективность проектируемого объекта с использованием возобновляемых источников энергии. 3) Снижены вредные выбросы сельскохозяйственного предприятия путем переработки отходов.

Работа выполнена на базе ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» (п. Руэм) и Марийского государственного университета.

Данные исследования могут быть применены в сельскохозяйственном производстве и соответствующих отраслях.

Список литературы:

1. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кашкаров. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с.

УДК 623.437.442

Данилов М.А.

ГБОУ СОШ №87, 7а класс, Санкт-Петербург

Научные руководители:

**к.т.н., профессор Шестаков Я.И., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
магистр группы ЭТМм-11 Данилов А.Н. ФГБОУ ВО «ПГТУ»**

Республика Марий Эл

Грузовые автомобили – самопогрузчики

В настоящее время в Российской Федерации для предприятий, занимающихся грузоперевозками, вопрос совершенствования технологии погрузочно-разгрузочных работ остается актуальным. Всё больший процент в грузоперевозках занимают автомобильные грузоперевозки, в процентном соотношении, в сравнении с железнодорожным, водным и воздушным транспортом в РФ проигрывают автомобильному транспорту. В то же время предприятия, занимающиеся грузоперевозками, как правило по количеству автотранспорта малочисленней, чем были таковые в СССР. В этой связи иметь каждому автоперевозчику специальные погрузочные агрегаты не

всегда экономически оправдано, арендовать такие агрегаты сегодня также дорогостоящее мероприятие.

После 1991 г. В РФ стало поступать большое количество иностранных грузовых автомобилей, в том числе и оборудованных различными погрузочными устройствами и оборудованием. К сожалению, поступаемые автомобили и оборудование погрузки-разгрузки в большом количестве бывшее в употреблении. Основным оборудованием для погрузки-разгрузки устанавливаемым на автомобиле являются манипуляторы, привод которых в большинстве случаев гидравлический.

Основными иностранными производителями оборудования для погрузки-разгрузки приобретаемыми нашими автоперевозчиками являются США, Канада, Китай, Германия, Италия, Швеция, Япония.

Крупными производителями погрузочного оборудования для автомобильного транспорта в РФ являются ЗАО «Подъемные машины», ЗАО «Златоустовский машиностроительный завод», «АЗМ-Стройдормаш», ООО «Майкопский машиностроительный завод» ЗАО «Инман», ОАО «Соломбальский машиностроительный завод», ООО «Вельмаш С», ЗАО «БАКМ».

Конечно, манипулятор не самое рациональное оборудование для погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте, но оно одно из самых универсальных, т.к. манипулятор обеспечивает очень широкую область его применения. Одним из самых простых оборудований для погрузки-разгрузки автомобиля является автомобиль с грузоподъемным бортом, привод которого, как правило, гидравлический.

Автомобили, оборудованные погрузочным устройством, как правило, называют автомобилями-самопогрузчиками. Автомобили-самопогрузчики квалифицируют по:

- назначению грузоподъемного устройства;
- категории перегружаемого груза;
- сложности монтажа грузоподъемного устройства на автомобиль;
- типу привода;
- способу и расположению места управления грузоподъемным устройством.

Манипуляторы по конструкции квалифицируют на:

- односекционные;
- шарнирно-сочлененные;
- телескопически;
- комбинированные;

- с порталной стрелой.

Почему-то часто указывается, что манипулятор F-65 иностранного производства. На самом деле манипуляторы F-65 производились ОАО «Соломбальский машиностроительный завод» по лицензии фирмы ФИСКАРС (Финляндия).

Учитывая, что погрузка-разгрузка автомобилей часто производится в закрытых помещениях, поэтому рабочая зона погрузчиков особенно высота, имеет большое значение. С этой точки зрения лучше всего из перечисленных выше удовлетворяет телескопическая конструкция. Телескопические погрузчики, в сравнении с другими, обладают большей сложностью конструкции и привода удлинителей, меньшей грузоподъемностью и др. С точки зрения простоты конструкции и грузоподъемности обладают лучшими характеристиками шарнирно-сочлененные манипуляторы. Но, шарнирно-сочлененные манипуляторы не могут работать в пространствах с ограниченной высотой. В этой связи создатели манипуляторов разработали комбинированную конструкцию, в которой учтены положительные стороны шарнирно-сочлененной и телескопической конструкций.

Размещение погрузочных устройств, в том числе и манипуляторов, на грузовом автомобиле наиболее часто используют пространство за кабиной водителя. Для устойчивости автомобиля при погрузке-разгрузке они очень часто оборудуются аутригерами, которые монтируют на автомобиль, как правило, два или четыре. Привод аутригеров ручной или гидравлический.

Погрузочное оборудование во время движения должно складываться в транспортное положение с целью уменьшения габаритов и пространства. На автомобилях, при эксплуатации которых время погрузки-разгрузки не сравнимо мало по сравнению со временем движения, устанавливать погрузочное оборудование, с нашей точки зрения, нецелесообразно, т.к. это снижает полезную грузоподъемность, особенно с учетом аутригеров. Рабочее место для управления погрузочным оборудованием должно размещаться в доступном месте, быть не сложным в управлении, и обеспечивать хороший обзор зоны погрузки-разгрузки.

При выборе автомобиля-самопозагрузчика желательно учитывать относительную проекту конструкции погрузочного оборудования, достаточную грузоподъемность и зону обслуживания, не большую массу и габариты, возможность использовать для погрузки-разгрузки значительного разнообразия грузов, складывание в транспортное положение, простоту обслуживания и управления.

Список литературы:

1. Петренко А.М., «Грузовые манипуляторы специальных транспортных средств» [текст] А.М. Петренко, А.Т. Звекон.- М.: МАДИ (ГТУ) 2009-90с.

УДК 630.323

Кичменев И.Д.

Школа № 14, 8б класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель Войтенко С.А., ГБОУ ДО Республики Марий Эл

«Центр детского и юношеского технического творчества»

Республика Марий Эл

Гусеничный трактор для сбора валежника

Актуальность: проблема сохранности, чистоты, безопасности леса. Необходима помощь лесникам для облегчения их работы.

Область исследования: машиностроение, новые материалы, альтернативная энергетика, транспорт будущего

Предмет исследования: изучить проблемы и найти решение для лесников в их работе.

Задача: создать для лесников многофункциональное транспортное средство для их перемещения по лесу, сбора валежника и переработки.

Цель: изготовление мини гусеничного трактора для сбора валежника и дальнейшей переработки на стройматериалы.

Методы исследования:

1. Проблема валежника в российских лесах.
2. Сравнительный исторический анализ по сбору валежника.
3. Необходимость для лесника иметь транспортное средство для перемещения по лесу, расчистки территории, дорог от захламления валежником.
4. Сборка макета мини гусеничного трактора для сбора валежника и ее дальнейшей переработки на стройматериалы.

В современное время в российских лесах стоит острая проблема сохранности, чистоты, безопасности леса. Это касается и расчистки леса от валежника, сейчас никто не убирается в лесу, и все, что падает со временем, так и лежит: и сохнет, и загнивает. Все это приводит к засорению лесов: дороги захламляются, пройти невозможно, молодым деревьям трудно прорасти сквозь этот валежник. При сборе валежника

становится меньше риск возникновения пожаров. Как правило валежник - это сухие ветки, кустарники, сучья и сгнившие деревья, которые очень быстро воспламеняются.



Рисунок 1. Пример валежника

Еще со времен СССР сбор валежника был практически обязательным занятием колхозников окрестных колхозов, пионеров и школьников. Все делалось бесплатно. Леса были чистыми. Чего не скажешь сегодня.

Вплоть до 1 января 2019 года сбор валежника в лесу считался противозаконным. За незаконный сбор поваленных стволов и сучьев было предусмотрено наказание в виде штрафа или лишения свободы на срок до двух лет. Чтобы избежать наказания за вывоз сухостоя, необходимо было предварительно получить разрешение, оформив договор аренды участка.

Только с 1 января 2019 года россияне получили право собирать поваленные деревья и использовать их в собственных нуждах.

Лесник – это работник лесного хозяйства в его функциональные обязанности входит:

- охрана от пожара
- борьба с браконьерами
- подкармливание животных зимой
- высаживание молодых деревьев
- вырубка больных и высохших деревьев
- расчищение территории, дороги от захламления и т.д.

Список обязанностей огромен, чтобы как то облегчить работу лесника было бы отличным решением для всех лесников иметь многофункциональное мини гусеничное транспортное средство. Основные функции данного транспортного средства:

1. Разгребание дороги от заваленных, упавших, деревьев.

2. Создание противопожарных барьеров (это искусственные преграды).

Использование валежника для распила (мини пилорама) на стройматериалы на месте загрузки валежника. Изготовление стройматериалов из валежника - это отличная экономия денег на покупку дополнительных материалов для работы лесника. Это загородки, загоны для животных, кормушки для животных, информационные таблички «О правилах нахождения в лесу» и т.д.

Возможность установки средств для тушения начального возгорания в лесу.

Создание макета многофункционального гусеничного трактора для сбора валежника и переработки началось с чертежа.

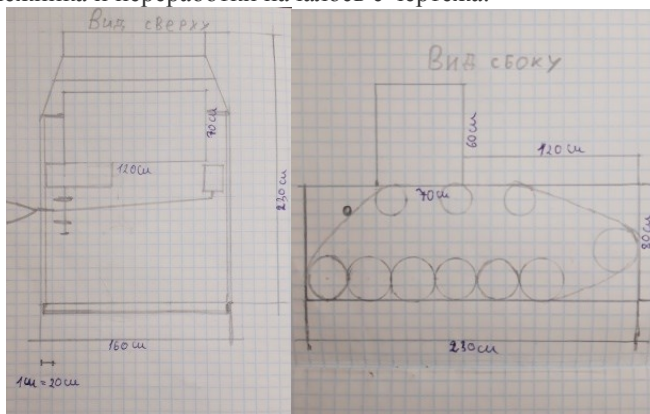


Рисунок 2. Схема многофункционального гусеничного трактора для сбора валежника

Дальнейшие действия, был взят старый нерабочий танк, было спилено, обработано, и установлены:

- 2 микроэлектродвигателя на привод гусениц
- 1 аккумулятор
- 2 выключателя один на привод гусеницы и второй на привод лебедки
- 1 микроэлектродвигатель на лебедку
- 1 матрица из светодиодов

Все это соединено, закреплено, снаружи зафиксировано кусочками пенопластовой потолочной плиткой, установлена пила, место складирования стройматериала, покрашено акриловой краской и мини макет готов!

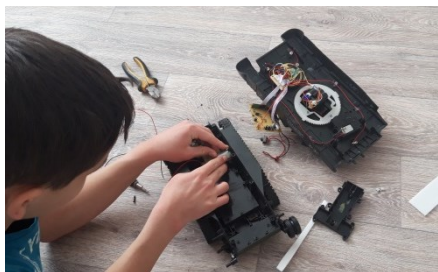


Рисунок 3. Процесс создания макета гусеничного трактора

Список литературы:

1. Профессия лесника: обязанност. [Электронный ресурс]/ URL: <https://fb.ru/article/323493/professiya-lesnika-obyazannosti> (дата обращения 28.02.2021 г.).
2. «Закон о сборе валежника» разрешил беспрепятственно забирать из леса поваленные и высохшие деревья [Электронный ресурс] / URL: <https://zakonguru.com/izmeneniya/sbor-valezhnika.html> (дата обращения 28.02.2021 г.).
3. Захламленность леса [Электронный ресурс] / URL: <https://bloglesorub.ru/zahlamlennost-lesa/> (дата обращения 28.02.2021 г.).

УДК 628.147.2

Кожин Н.Д.

МОУ «Средняя образовательная школа» № 20

г. Йошкар-Олы Республики Марий Эл

Научный руководитель:

магистрант Кожина О.А. ФГБОУ ВО "ПГТУ"

Республика Марий Эл

Угарный газ при эксплуатации газовых колонок

Газ для дома – это приготовление еды, горячая вода и тепло. Неправильное использование газа в быту ведет к тяжелым последствиям, вплоть до гибели человека и порчи имущества.

Цель: рассмотреть причины образования угарного газа при эксплуатации газовых колонок.

Задачи: 1. Изучить материалы по интересующей теме в литературных и интернет источниках. 2. Обозначить возможности устранения негативных последствий от угарного газ при эксплуатации газовых колонок. 3. Сделайте выводы по данной теме.

При несоблюдении установленных правил установки и эксплуатации газовых колонок может образоваться очень токсичный газ - угарный. Причинами появления СО выступают: эксплуатации неисправных водонагревателей; нарушения правил подключения водонагревателя (самостоятельная установка прибора). Отравление оксидом углерода при работе газовой колонки происходит если в кухне установлена принудительная вытяжка; дымовые каналы повреждены или замусорены; нет достаточного воздухозамещения.

Человек может обнаружить у себя только самую легкую стадию отравления — общее недомогание, головокружение, тошноту. На следующих стадиях мозг теряет нормальную работоспособность, одурманивается, человек перестает адекватно воспринимать происходящее. Угарный газ тихо и незаметно убивает человека: буквально 10-15 минут при его двухпроцентном содержании в квартире — смертельная доза.

В Российской Федерации правила пользования природным газом в быту закреплены в Постановление Правительства РФ от 14 мая 2013 г. N 410 "О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования" (с изменениями и дополнениями). Так, в разделе 2 п.5. «Обязательным условием безопасного использования внутридомового и внутриквартирного газового оборудования является надлежащее содержание дымовых и вентиляционных каналов жилых помещений и многоквартирных домов» [2].

Вопрос притока воздуха в жилые помещения можно решить установкой приточного клапана. Вентиляция жилого помещения должна работать по принципу воздух поступил из окон - прошел по квартире - ушел в вытяжные отверстия в туалете, кухне, душевой комнатах. После установки герметичных пластиковых окон все нарушается. Клапаны приточной вентиляции имеют различный внешний вид, но их основные функции остаются одинаковыми.

Газовые колонки установлены в старом жилом фонде, так называемых «хрущевках», собственники данного имущества по большей части не имеют финансовой возможности для установки дополнительного оборудования в квартиру. Вопрос возможно решить на законодательном уровне: существуют программы капитального

ремонта многоквартирных жилых домов, которые регулируются Жилищным кодексом. Перечень работ, которые проводятся в рамках капитального ремонта многоквартирного дома регулируются статьей 166 ч.1 Жилищного кодекса [3]. Для решения проблемы возможно внесение в действующий нормативный акт в перечень работ, проводимых при капитальном ремонте в домах с газовыми колонками установку приточных клапанов.

Список литературы:

1. Правила использования газа в быту [Электронный ресурс] / URL: <https://gazoraspredelenie.gazprom.ru/pravila-ispolzovaniya-gaza-v-b> (дата обращения 28.02.2021 г.).
2. Постановление Правительства РФ от 14.05.2013 № 410 (ред. от 19.03.2020) «О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования» // Собрание законодательства Российской Федерации - 27.05.2013 г. N 21 ст. 2648.
3. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 30.12.2020) // Собрание законодательства Российской Федерации. -03.01.2005 г. N 1 (часть 1) ст. 14.

УДК 537

Колбина Д.Ю.

МБОУ Шарангская СШ, 11А класс, р. п. Шаранга

Научный руководитель:

преподаватель Бахтина Н. Г. МБОУ Шарангская СШ

р. п. Шаранга

Нижегородская область

Темное прошлое – светлое будущее

Светодиод – это полупроводниковый компонент, у которого присутствует электронно-дырочный переход, где при протекании электрического тока в прямом направлении создается фотонное излучение в видимом спектре.

Так как наука не стоит на месте, вместо **CCFL ламп** начали использовать светодиоды, которые своим ярким свечением и малым потреблением тока, дали толчок в развитии ЖК телевизоров. Конечно, и сами матрицы тоже за это время намного улучшились в качестве и

цветопередаче, так что тусклое свечение CCFL ламп не могло полноценно передать ту картинку, которую хотели бы видеть производители.

Цель работы: создать собственный проект со светодиодами, полезного в изучении школьного материала; выяснить плюсы и минусы применения светодиодов в жизни.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Разобрать, что такое светодиоды.
3. Изучить физические принципы создания светодиодов.
4. Выявить все положительные и отрицательные качества использования светодиодов.
5. Описать и изготовить установку со светодиодами с помощью программирования.
6. Определить области применения светодиодов.
7. Выяснить, какое будущее ждет светодиоды.

В настоящее время, светодиоды находят применение практически во всех областях светотехники. Они оказываются незаменимыми в дизайнерском освещении благодаря их чистому цвету, а также в светодинамических системах. Выгодно их применять там, где дорого обходится частое обслуживание, где необходимо жестко экономить электроэнергию, где высоки требования по электробезопасности.

Светодиодные лампы-современная альтернатива традиционной лампе накаливания.

В дальнейшем ожидается настоящий бум по перенасыщению на светодиодную технологию. В России уже запущены проекты специализированных заводов для производства светодиодных ламп различного вида.

Очевидно, что за LED-технологиями будущее, так как спектр областей их применения постепенно расширяется. Многие специалисты в области светодизайна полагают, что светодиоды — прекрасная основа для инновационных светотехнических решений и креативных дизайнерских идей.

Список литературы:

1. Светодиоды – как работает, полярность, расчет резистора [Электронный ресурс] / URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/printsip-raboty-i-vidy-svetodiodov/> (дата обращения 28.02.2021 г.).
2. Великое открытие физиков двадцатого века: полупроводниковый светодиод [Электронный ресурс] / <https://svetodiodnyiekran.ru/poleznaya->

УДК 621.791.3

Коробкова Н.Ю.

Школа №30, 7г класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

магистрант гр. ЭТМм-12 Мазунин И.Д. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Технология сварки магистральных трубопроводов

В настоящее время в нашей стране разрабатывается и реализуется много крупных проектов по строительству и ремонту магистральных и промысловых трубопроводов.

При капитальном ремонте магистральных трубопроводов используются различные способы сварки.

Актуальными задачами при сварке являются:

- снижение объема наплавляемого металла;
- грамотная разработка технологической оснастки и подготовка под сварку;
- внедрение эффективной структуры способа сварки и парка сварочного оборудования.

Способы сварки трубопроводов классифицируют как термические, термомеханические и механические. Термические способы включают все виды сварки плавлением (дуговая, газовая, плазменная, электронно-лучевая, лазерная и др. виды сварки. К термомеханическому классу относятся стыковая контактная сварка, сварка магнитоуправляемой дугой. К механическим способам относятся сварка трением и взрывом.

Различают методы сварки трубопроводов по [1]:

1. типу носителей энергии (дуговая, газовая, плазменная, лазерная и др.);
2. условиям формирования соединения (свободное или принудительное формирование сварного шва);
3. способу защиты зоны сварки (под флюсом, в защитных газах, с использованием самозащитной электродной проволоки т.д.);
4. степени механизации и автоматизации процесса (ручная, механизированная, автоматизированная и роботизированная).

Для сварки магистральных трубопроводов наибольшее распространение получили дуговые методы сварки. Более 60% всех

стыков на магистралях свариваются автоматической дуговой сваркой под флюсом. Дуговая сварка под флюсом используется только в тех случаях, когда существует возможность вращения стыка. Сварку трубопроводов под флюсом в основном автоматизированным способом применяют при изготовлении двух- и трехтрубных секций диаметром 219...1420 мм. Когда применение механизированных методов невозможно, используется ручная дуговая сварка.

Ручную дуговую сварку выполняют при различных пространственных положениях стыка - нижнем, вертикальном и потолочном. В процессе сварки вручную перемещают электрод по периметру стыка со скоростью 8...20 м/ч [2].

Сварка в защитном газе имеет разновидности:

1. по типу защитного газа - сварка в инертных газах (аргон, гелий, их смесь), в активных газах (CO_2 , азот, водород), сварка в смеси инертного и активного газов ($\text{Ar} + \text{CO}_2$; $\text{Ar} + \text{CO}_2 + \text{O}_2$);

2. по типу электрода - плавящимся и неплавящимся (вольфрамовым) электродом; по степени механизации ручная, механизированная и автоматизированная сварка.

Дуговую сварку в защитных газах применяют для сварки трубопроводов в различных пространственных положениях. Скорость ручной сварки 8...30 м/ч, механизированной и автоматизированной 20...60 м/ч.

При стыковой контактной сварке непрерывным оплавлением процесс происходит автоматически по заданной программе. Продолжительность сварки одного стыка труб диаметром 1420 мм составляет 3...4 мин, цикл сварки одного стыка при строительстве трубопроводов -10... 15 мин.

Автоматическая сварка магнитоуправляемой дугой (или дугоконтактная сварка) отличается от стыковой контактной сварки способом нагрева кромок. При дугоконтактной сварке нагрев выполняется дугой, вращаемой магнитным полем по кромкам свариваемых труб с большой

скоростью. Этот способ сварки применяют для сооружения трубопроводов малого (пока до 114 мм) диаметра.

Список литературы:

1. Сварка трубопроводов: Учеб. пособие / Ф. М. Мустафин, С 24 Н. Г. Блехерова, О. П. Квятковский и др.— М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2002.— 350 с.

2. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением. Физико-химические закономерности, «Машиностроение», 1973, 448 с.

УДК 620

Кузнецов К.К.

Школа № 23, 5 К класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

**преподаватель Войтенко С.А. Школа № 23, г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл**

Нетрадиционные способы получения электроэнергии в быту

Рассматривается задача получения электроэнергии в быту нетрадиционным способом

Актуальность: Нетрадиционные способы получения электроэнергии в быту представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Область исследования: Нетрадиционные источники энергии.

Цель: изучить нетрадиционные способы получения электроэнергии в быту.



Рисунок. Макет для получения нетрадиционным способом электроэнергии в быту

Задача: производство электроэнергии посредством преобразования ее из других видов энергии, с помощью специальных технических устройств.

Для получения электроэнергии используется:

1. **Солнечная батарея.** Солнечная энергия — энергия от Солнца в форме радиации и света. Эта энергия в значительной мере управляет климатом и погодой, и является основой жизни. Технология, контролирующая солнечную энергию, называется солнечной энергетикой.

Преимущества:

- возобновляемый источник;
- бесшумная работа;
- экологически чистое преобразование солнечного излучения в другие виды энергии.

Недостатки:

- высокая стоимость оборудования для гелиоустановок;
- привязанность интенсивности излучения Солнца к сезонам и времени суток;
- использование токсичных соединений при создании фотоэлектрических элементов, что приводит к проблеме их утилизации.

2. **Колесо, как генератор (микро ГЭС).** Гидроэлектростанция (ГЭС) — электростанция, использующая в качестве источника энергии движение водных масс в русловых водотоках и приливных движениях.

Принцип работы — поток воды поступает на лопасти турбины, которые начинают вращаться. Механическая энергия, таким образом, передаётся на гидрогенератор, который и вырабатывает электроэнергию.

Преимущества:

- использование возобновляемой энергии;
 - очень дешёвая электроэнергия;
 - работа не сопровождается вредными выбросами в атмосферу;
 - простая эксплуатация;
- минимальные затраты труда.

Недостатки:

- строительство ведётся только там, где есть большие запасы энергии воды;
- горные реки опасны из-за высокой сейсмичности районов.

3. **Ветрогенератор обычный и ветрогенератор для слабого ветра.** Ветрогенератор (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ)

— устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию.

Индустрия домашних ветрогенераторов активно развивается, и за вполне умеренные деньги уже сейчас можно приобрести ветровую установку и на долгие годы обеспечить энергонезависимость своему загородному дому. Обычно для обеспечения электроэнергией небольшого дома вполне достаточно установки номинальной мощностью 1 кВт при скорости ветра 8 м/с. Если местность не ветреная, ветрогенератор можно дополнить фотоэлектрическими элементами или дизель-генератором, а ветрогенераторы с вертикальными осями могут быть дополнены меньшими ветрогенераторами (например, турбина Дарье может быть дополнена ротором Савониуса. При этом одно другому не мешает — источники будут дополнять друг друга).

Преимущества:

- неисчерпаемость энергии;
- не наносит вред экологии.

Недостатки:

- отдельный ветрогенератор обладает слабой мощностью;
- переменчивость силы ветра;
- шум, производимый ветрогенераторами, нарушает перелеты птиц и насекомых;
- поблизости от таких станций возникают помехи в радиоволнах и работе военных.

Выводы:

Все перечисленные нетрадиционные источники энергии имеют крайне высокую перспективность и значимость в использовании и в дальнейшем развитии.

Список литературы:

1. Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебник: [для студентов вузов по направлению подготовки 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника"] / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва: БАСТЕТ, 2013. – 365 с.
2. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: Кнорус, 2010. – 227 с.

Ласточкин К.Д.
ГБОУ Республики Марий Эл Лицей "Мегатех", 11 класс,
Научный руководитель:
к.т.н., доцент Ласточкин Д.М., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Передвижная станция технического обслуживания

Транспортные средства в современном мире стали популярным явлением, удобным и мобильным способом личного пользования. В настоящее время количество автомобилей и их производство растут.

Актуальность внедрения передвижных станций технического обслуживания (СТО) объясняется тем, что инфраструктура автосервиса в небольших населенных пунктах и на автомагистралях еще не достаточно развита. Большое количество автосервисов расположено в гаражных мастерских с не дорогим оборудованием и часто предлагают недорогой ремонт, но с отсутствием гарантийных обязательств.

Но во многих случаях поломки автомобилей происходят на автомагистралях, вдали от стационарных СТО, где люди оказываются без квалифицированной помощи. В этом случае если поломку не удастся исправить собственными силами, то необходимо вызывают эвакуатор или буксировать автомобиль.

Исследование существующих проблем в этой области направлено на создание мобильной станций обслуживания в качестве более эффективного, оптимизированного и быстрого центра технической поддержки на дороге. Передвижная станция технического обслуживания может быть надежным и безопасным решением для оказания услуг по аварийному ремонту прямо на дороге.

Передвижная СТО может обеспечить сервис замены масла, диагностику электрооборудования, подвеску, ремонт двигателя, замену фильтров и прокладок, выравнивание колес, сборку шин. Все это можно сделать в специально переоборудованном и оснащённом фургоне грузовика.

Новизна дипломной работы заключается в теоретическом анализе конструкции современного метода проектирования моделей мобильных станций технического обслуживания.

Общий вид передвижной СТО представлен на рисунке 1.

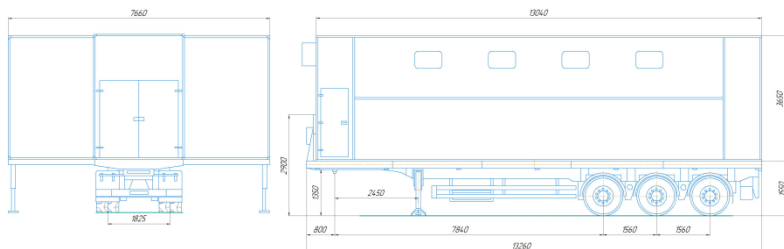


Рисунок 1. Общий вид передвижной СТО

На рисунке 2 представлена схема расстановки оборудования внутри фургона.

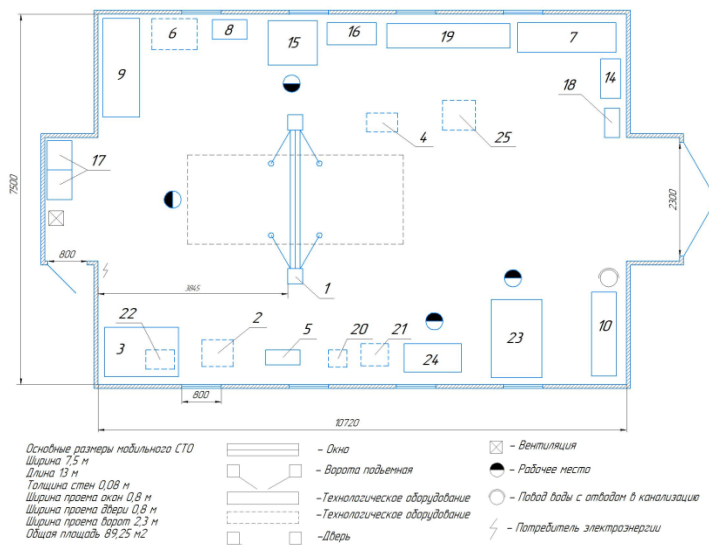


Рисунок 2. Схема расстановки

Состав оборудования:

1. Электрогидравлический двухсторонний подъемник – 1 шт;
2. Тележка инструментальная – 1 шт;
3. Верстак слесарный с тисками – 1 шт;
4. Домкрат подкатной – 1 шт;
5. Ящик для ветоши – 1 шт;
6. Тележка для перевозки деталей – 1 шт;

7. Компрессор – 1 шт;
8. Сварочный полуавтомат – 1 шт;
9. Стеллаж для деталей – 1 шт;
10. Пожарный щит с ящиком для песка – 1 шт;
11. Баллоны кислородные – 5 шт;
12. Баллоны углекислотные – 5 шт;
13. Баллоны пропановые – 3 шт;
14. Ларь для отходов – 1 шт;
15. Сверлильный станок – 1 шт;
16. Шкаф для инструментов – 1 шт;
17. Шкаф для одежды – 2 шт;
18. Таль ручная – 1 шт;
19. Шкаф для баллонов – 1 шт;
20. Установка замены масла – 1 шт;
21. Установка для слива масла – 1 шт;
22. Набор инструментов – 2 шт;
23. Шиномонтажный станок – 1 шт;
24. Балансировочный станок – 1 шт;
25. Стенд диагностический для регулировки света фар – 1 шт.

Список литературы:

1. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / Р. В. Яблонский, В. Б. Неклюдов, Д. М. Ласточкин, Д. В. Костромин. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. — 80 с.

УДК 620.4

Лобанов К.Э.

МБОУ Карлыганская СОШ им. К.А. Андреева, 9 класс,

д. Большой Карлыган

Научный руководитель:

магистрант Кокорина О.И. ФГБОУ ВО "ПГТУ"

Республика Марий Эл

Вентиляторные градирни

На сегодняшний день одним из приоритетных направлений является снижение непроизводительных потерь, связанных с недоохлождением воды в градирнях водоблоков ТЭЦ. Из всех видов охлаждающих

устройств вентиляторные градирни на сегодняшний день находят все более широкое применение благодаря меньшей зависимости от параметров наружного воздуха, возможности регулировки охлаждающей способности, наиболее глубокой и стабильной степени охлаждения воды.

Цель: рассмотреть особенности работы и конструкцию вентиляторных градирен.

Задачи: 1. Изучить материал по интересующей теме в литературных и интернет источниках; 2. Рассмотреть особенности работы и конструкцию вентиляторных градирен; 3. Сделать вывод по данной теме.

Градирня – это сооружение для охлаждения воды атмосферным воздухом. Основной принцип работы градирен заключается в испарении некоторого количества воды при ее взаимосвязи с воздухом (испарительное охлаждение). Чем больше поверхность контакта воды с воздухом, тем лучше протекает процесс теплоотдачи, тем быстрее снижается температура воды.

Воздух подается с помощью одного или нескольких вентиляторов. Лопasti движутся и втягивают теплый воздух через окна. Вода стекает по стенкам в резервуар, при этом теплые пары отводятся в атмосферу посредством диффузора. Также в атмосферу уносится водная взвесь, и чтобы не допустить существенных потерь оборотной воды, используют каплеуловитель. С помощью вентиляторной градирни качественно и быстро охлаждают воду. Она может быть установлена в разных климатических и технических условиях. Простота эксплуатации, ремонтпригодность и секционное устройство выгодно отличают такое оборудование. Лишь затраты на электроэнергию являются недостатком агрегата.

Упрощенно схемы градирни с вытяжным и нагнетательным вентилятором представлены на рисунке 1.

Рассмотрим принцип работы вентиляторной градирни с вентилятором, создающим разрежение. По магистральным трубопроводам нагретая вода поднимается к градирне. Затем по подводящей трубе 1 поднимается к водораспределительной системе 2, которая состоит из коллектора распределительных труб. На распределительных трубах закреплены форсунки, через которые охлаждаемая вода распыляется на ороситель 7 и стекает по поверхности. С помощью входных окон 9 вентилятор всасывает воздух, который поднимается вверх по каналам оросителя и охлаждает воду. Уже охлажденная вода попадает в бассейн 11, а теплый воздух через

диффузор выводится вентилятором в атмосферу. Диффузор предназначен для улучшения аэродинамических характеристик воздушного потока на выходе из градирни и защиты лопастей вентилятора градирни от внешних физических воздействий. Поднимающийся воздух уносит с собой мелкие капли влаги. Для того чтобы снизить потери оборотной воды, в верхней части градирни устанавливается каплеуловитель.

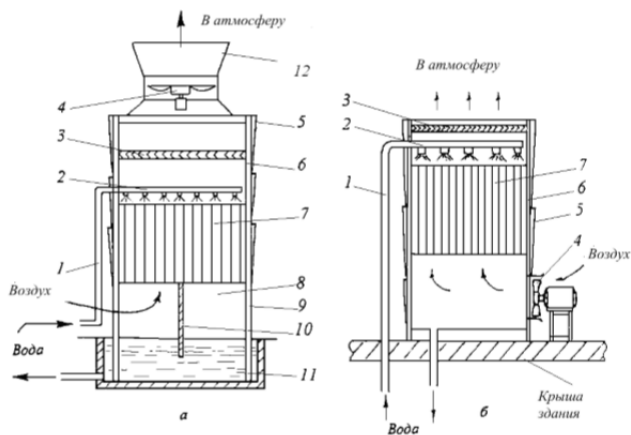


Рисунок 1. Схема вентиляторных градирен: а – градирня с вентилятором, создающим разрежение; б – градирня с нагнетательным вентилятором

По сравнению с башенными, вентиляторные градирни имеют обычно меньшую строительную стоимость и допускают большую плотность орошения, что позволяет более компактно размещать их на площадках промышленных предприятий.

Список литературы:

1. Пономаренко В.С. Градирни промышленных и энергетических предприятий / В.С. Пономаренко, Ю.И. Арефьев. – М.: Энергоатомиздат, 1998.- 376 с.
2. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02–84). – М.: ВНИИ Водгео, 1989.
3. Гладков В.А. Вентиляторные градирни / В.А. Гладков, Ю.И. Арефьев, В.С.Пономаренко. – М.: Стройиздат, 1976 – 216 с.

Наумов К.П.

МОБУ "Знаменская средняя общеобразовательная школа"

Научные руководители:

к.т.н., доцент Медяков А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

ст. преподаватель Свечников В.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Водородная энергетика

Водород – самый распространённый элемент во Вселенной. На его долю приходится около 92 % всех атомов. Таким образом, водород – основная составная часть звёзд и межзвёздного газа. В условиях звёздных температур водород существует в виде плазмы, в межзвёздном пространстве этот элемент существует в виде отдельных молекул, атомов и ионов и может образовывать молекулярные облака, значительно различающиеся по размерам, плотности и температуре.

Первым среди ученых в своих алхимических опытах присутствие водорода заметил великий алхимик и лекарь средневековья Теофраст Парацельс. Спустя полтора века после Парацельса французскому химику Лемери все-таки удалось отделить водород от воздуха и доказать его горючесть. Параллельно подобными химическими опытами занимался и русский ученый Ломоносов, но настоящий прорыв в исследовании водорода был сделан английским химиком Генри Кавендишем, которого по праву считают первооткрывателем водорода [1].

Для водорода характерны следующие физические свойства:

- Температура кипения водорода составляет 252,76 °С;
- Температуре плавления 259,14 °С;
- В воде водород растворяется слабо;
- Чистый водород – весьма опасное взрывчатое и горючее вещество;
- Водород легче воздуха в 14,5 раз.

В наши дни крупномасштабное использование водорода освоено в промышленных химических процессах и ракетной технике. Производство водорода в мире превысило 50 млн. тонн и быстро растет. При дальнейшем развитии этот энергоноситель мог бы служить источником энергии для локального производства электричества и тепла, бытового энергоснабжения, аккумулирования энергии, для транспорта, в том числе для заправки автомашин. Будучи

произведенным из воды с помощью возобновляемых или ядерных ресурсов и технологий, водород становится возобновляемым топливом, способствующим устойчивому развитию водородной энергетики [2].

Водородная энергетика – отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки, производства и потребления энергии. Водород выбран как наиболее распространенный элемент на поверхности земли и в космосе, теплота сгорания водорода наиболее высока, а продуктом сгорания в кислороде является вода.

В настоящее время водородные технологии и технологии топливных элементов нашли широкое распространение во всём мире, в некоторых странах организовано серийное и массовое производство водородных транспортных средств, стационарных, автономных и аварийных энергоустановок, оборудования для обслуживания ЖКХ, водородных заправочных станций и других объектов инфраструктуры.

Однако сегодня водород в России – это промышленный газ, который создается и используется, как правило, непосредственно на местах его потребления, в основном при производстве аммиака, метанола, в нефтепереработке и т. п. Общий выпуск водорода в России составляет около 5 млн тонн в год [3].

Водород практически не встречается в природе в чистой форме и должен извлекаться из других соединений с помощью различных химических методов. Разнообразие способов получения водорода является одним из главных преимуществ водородной энергетики, так как повышает энергетическую безопасность и снижает зависимость от отдельных видов сырья.

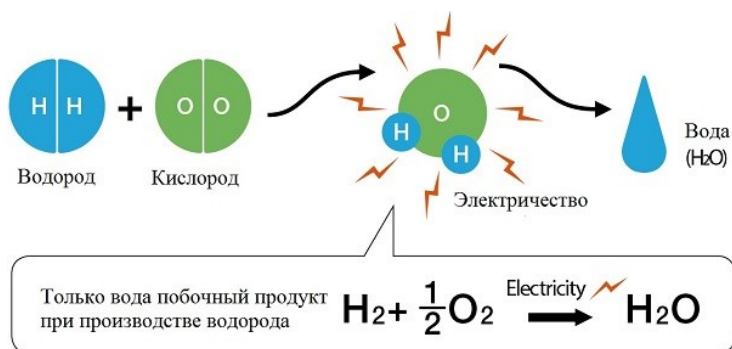


Рисунок 1. Преобразование водорода в электричество

Основными методами получения водорода являются: паровая конверсия метана и природного газа; газификация угля; электролиз воды; пиролиз; частичное окисление; биотехнологии (рисунок 1).

Безусловно, водород следует рассматривать как один из наиболее экологически чистых видов топлива, так как при его сгорании не выбрасываются парниковые газы (CO_2) и, что особенно важно. Однако остаётся небольшая проблема с выбросом оксидов азот [4].

Анализируя преимущества водорода можно сказать, что перед водородной энергетикой открыто все будущее, и она аккумулирует в себе огромный потенциал для дальнейшего развития и применения. Мировой промышленностью производство водорода ведётся достаточно давно. Водород используется для производства пластмасс, мыла, аммиака. Широкое применение водород получил в ракетно-космической промышленности, являясь наиболее оптимальным компонентом топлива с точки зрения энергетических показателей. В последние годы широкое применение водород получил как топливо для пассажирского, грузового и легкового транспорта [5].

Человечество осознало, что для дальнейшего существования водород может стать уникальным источником не только энергии, но и самой жизни на планете Земля.

Список литературы:

1. Водород: физические и химические свойства [Электронный ресурс] URL:<https://www.poznavayka.org/himiya/vodorod/> (дата обращения 22.02.2021).
2. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р.В. Радченко, А.С. Мокрушин, В.В. Тюльпа. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 229.
3. Водородная энергетика [Электронный ресурс] URL:<https://future.fandom.com/ru> (дата обращения 22.02.2021)
4. Азаров В.К., Раменский А.Ю. О перспективах использования водорода на городском автомобильном транспорте. Труды НАМИ. 2020;(2):63-71.
5. Водород как альтернативный источник энергии [Электронный ресурс] URL:<http://energycraft.org/vodorod/vodorod-kak-alternativnyj-istochnik-jenergii.html> (дата обращения 22.02.2021).

Попков Г.И.

МОУ «Звениговская СОШ№3», 5а класс, г. Звенигово

Научный руководитель:

магистрант Попков Д.И., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Необычное применение нефти в различных промышленных отраслях

Цель работы: рассмотреть необычное применение нефти в различных промышленных отраслях.

Каждый день мы сталкиваемся с чем-то, сделанным из нефти, хотя иногда и не подозреваем об этом. Примерно половина всей добываемой нефти идет на производство товаров, даже отдаленно не имеющих отношение к бензину. Мы живем в стране, где значимость нефти очень велика.

Нефть - природная маслянистая горючая жидкость, состоящая из сложной смеси углеводородов и некоторых других органических соединений.

Это главная «стратегическая жидкость» наших дней. Нефть дает огромное количество сырья для производства топлива, различных пластмасс, лаков, красок, т. е. того, без чего невозможно представить жизнь современного человека.

Нефть добывают в 80 странах мира. Для большинства нефтяная промышленность стала главной, а иногда и единственной отраслью специализации. Нефть – это деньги, процветание страны, это жизнь. Мировая экономика полностью зависит от нефти.

По запасам нефти Россия занимает 2 место в мире.

В пределах России открыто более 1 000 месторождений нефти, 830 из них разрабатывают.

Почти вся добываемая в мире нефть извлекается из нефтяных скважин, проходимых бурением земной поверхности или со дна морских водоёмов.

Нефть используется людьми уже более 6000 лет.

Одно из самых главных свойств нефти - горючесть. Именно, благодаря этому свойству одну из главных групп нефтепродуктов, получаемых при переработке нефти, составляют топлива - около 63%.

Основное применение нефти известно всем и никого не удивляет. Около 50% нефти используется для производства бензина.

Из нефтяного сырья производят и многие другие вещи: игрушки из пластмассы, резиновые мячи разных размеров, резиновые сапожки, камера для велосипеда, свечи, лак для ногтей, стиральный порошок, нитки, ткань контактные линзы, зубную пасту, гитарные струны, приманки, удочки, спасательные жилеты, рыбацкие лодки, контейнеры для перевозки рыбы и многое другое.

Таким образом, нефть не только топливо, но и основа многих совершенно необходимых человеку вещей. И потребность в них продолжает расти.

Нефть и ее побочные продукты также входят в процесс создания целого ряда других продуктов. И мало кто подозревает, что в большой части продуктов используется нефть:

1. Удивительно, но для производства простой жевательной резинки используется нефть. Вы никогда не задумывались, как удалось добиться необходимых «жевательных» качеств, сделав ее мягкой? Частично это удалось благодаря нефти - при производстве используются некоторые виды воска, нефти и других компонентов.

2. Без нефти спорт сейчас был бы совсем другим.

Современные мячи для гольфа, сумки для гольфа, футбольные мячи, футбольные бутсы, искусственный газон, баскетбольные мячи, теннисные ракетки, лыжи - все это сделано с использованием нефти и нефтепродуктов в той или иной форме.

3. Нефть — один из главных ингредиентов при производстве губной помады. Парафин часто используется для того, что придать форму, и он же обеспечивает плавность при использовании. Парафин представляет собой белое или бесцветное твердое вещество, получаемое из нефти, угля или сланцев.

4. Синтетические химические вещества, такие как нефть, часто используются для создания ароматных духов, дезодорантов и антиперспирантов, шампуня.

По-видимому, все, что связано с косметикой для тела и создает приятный запах, производится с использованием ископаемого топлива.

5. Полиэстеровые брюки, рубашки и другие предметы одежды имеют свои преимущества: они не мнутся, они долговечны и устойчивы ко многим пятнам. Эти свойства принадлежат продукту нефтепереработки, где с помощью нефтепродуктов и создается полиэстер - синтетический материал, который помогает одеть миллионы людей.

6. Аспирин уже давно зарекомендовал себя в качестве одного из самых надежных и безопасных препаратов. Ежегодно употребляется

несколько миллиардов таблеток аспирина для того, чтобы избавиться от головной боли, от жара, а также препарат принимается в качестве профилактического метода борьбы с сердечно - сосудистыми заболеваниями. Однако, производство аспирина начинается углеводородов, которые являются производными нефтепродуктов.

7. Миллионы современных женщин носят нейлоновые колготки для комфорта и для того, чтобы соответствовать модным тенденциям. Причем, женщин не останавливает тот факт, что нейлон является термопластиком, полученным из нефти. Сегодня нейлон используется при изготовлении огромного количества вещей, начиная от средств для мытья посуды и заканчивая парашютами.

Многие вещи, которые окружают нас каждый день, сделаны на основе нефтепродуктов.

Таким образом, по завершении работы можно сделать вывод, что нефть и нефтепродукты используются в самых неожиданных вещах, таких как: косметика, лекарства, спортивные товары и многое другое.

Список литературы:

1. Интересные факты о нефти [Электронный ресурс]. <https://zagge.ru/25-interesnyx-faktov-o-nefti/> (дата обращения 22.02.2021).
2. Удивительное о нефти. [Электронный ресурс] <https://www.rbc.ru/economics/27/11/2012/5704002e9a7947fcbd442f1b> (дата обращения 22.02.2021).
3. Большая энциклопедия нефти. [Электронный ресурс] <https://ngpedia.ru/> (дата обращения 22.02.2021).
4. Нефть основа цивилизации. [Электронный ресурс] <https://pandia.ru/text/77/150/8414.php> (дата обращения 22.02.2021).

УДК 621.64

Сафина А.Н.

МБОУ «Параньгинская средняя общеобразовательная школа»,

8 класс, пгт. Параньга

Научный руководитель:

магистрант Сибгатуллин Б.Г. ФГБОУ ВО "ПГТУ"

Республика Марий Эл

Электрообогрев нефтепровода в северной климатической зоне

Большинство месторождений нефти в России находятся в северной климатической зоне. Низкая температура окружающей среды отрицательно влияет на реологические свойства нефти.

Цель: рассмотреть технологию транспортировки нефти в северной климатической зоне с помощью электрообогрева.

Задачи: 1. Изучить материал по интересующей теме в литературных и интернет источниках; 2. Обозначить перспективы данного направления; 3. Сделать вывод по данной теме.

От свойств транспортируемой нефти зависит экономическая эффективность и пропускная способность. Вязкость - основная причина уменьшения скорости жидкости при перекачке. Для того, чтобы уменьшить энергозатраты при транспортировке нефти, необходимо снизить вязкость, что приведет к уменьшению гидравлического сопротивления трубопроводной сети. Из-за низкой температуры окружающей среды, в некоторых районах, вязкость нефти может достигать таких значений, что себестоимость добываемой нефти будет намного выше, чем рыночная цена. Основной причиной тому будут являться высокие энергозатраты.

При низких температурах нефть теряет реологические свойства. При понижении температуры нефти, выделяется парафин, что приводит к проявлению неньютоновских свойств и структурообразованию. Структурная сетка, образованная из-за кристаллов парафина, иммобилизует жидкую фазу, т.е. нефть приобретает свойства гелеобразных систем. Дальнейшее понижение температуры нефти приведет к застыванию нефти т.е. потере подвижности. Следовательно, можно сделать вывод, что при увеличении содержания парафина ухудшаются реологические свойства нефти, и процесс структурообразования смещается в сторону высоких температур.

Для увеличения эффективности процесса транспортировки нефти подвергают термообработке т.е. подогревают трубопровод.

Значительная доля нефтяных месторождения России в северной климатической зоне. Поэтому разработка и использование технологий электрообогрева, которые будут обеспечивать оптимальные реологические свойства транспортируемой нефти, могут оказаться экономически эффективными.

Исходя из вышесказанного, мы видим, что данный метод является перспективным, при этом дает возможность увеличить срок службы трубопроводов и уменьшить затраты на транспортировку.

Список литературы:

1. Промышленный электрообогрев нефтепроводов [Электронный ресурс] / <https://www.tsheat.ru/services/obogrev-truboprovodov/> (дата обращения 22.02.2021).

Смоленцев В.А.

МБОУ «Куженерская средняя общеобразовательная школа №2»

п. Куженер Республика Марий Эл

Научный руководитель:

Учитель Нагаева В.Л. МБОУ «Куженерская средняя

общеобразовательная школа №2»,

Республика Марий Эл

Создание модели автомобиля «Москвич 412»

Автомобилестроение всё время развивается. Сейчас существует много концептов новых авто. Их дизайн очень футуристичен и современен. Сегодняшнюю жизнь невозможно представить без автомобилей. Автомобили сейчас работают во многих структурах. Они возят людей, различные грузы. Поэтому автопроизводителям приходится всё больше совершенствовать свои автомобили, делать их быстрее, компактнее и экономичнее.

Актуальность: автомобили очень плотно вошли в нашу жизнь, и они сейчас используются во всех сферах, без них наша жизнь будет труднее.

Гипотеза: возможно ли противопоставить старые авто новым

Цель: создать макет автомобиля «Москвич 412»

Задачи:

1. Изучить историю создания старых и новых автомобилей
2. Сравнить старые и новые автомобили.
3. Сделать модель автомобиля.

Актуальность моей практической части в том, что картонные модели всегда востребованы: в качестве выставочных работ, коллекционных экземпляров, сувениров или подарков. В качестве творческого проекта я изготовил интересную и доступную модель легкового автомобиля «Москвич 412».



Рисунок. Макет модели автомобиля «Москвич 412»

Этот автомобиль выпускался в Москве на заводе АЗЛК с 1967 по 1976 года, а также на Ижевском заводе с 1967 по 1999 года. На моей модели открываются все двери, капот, багажник и лючок бензобака. Передние колёса поворачиваются. Макет выполнен в вишнёвом цвете. В нём детализирован салон, подкапотное пространство, двигатель, багажный отсек. Почему я выбрал этот автомобиль? Потому что это мой любимый автомобиль. Он оснащён двигателем УМЗ-412 мощностью 75 лошадиных сил. Данный автомобиль участвовал в ралли с минимальными доработками и, несмотря на это, он выигрывал такие автомобили, как «Порше», «Ситроен», «Мерседес», «Лотус», «Вольво», «Альфа Ромео».

В моей модели:

- Малый расход материалов (экономичность).
- Простота конструкции (мало деталей).
- Простота конструкции изготовления (все технологические операции доступны).
- Небольшие затраты времени на изготовление.
- Красивый внешний вид (эстетичность).
- Надёжность в эксплуатации.
- Экологичность (не загрязняет окружающую среду).

Автомобили - это то, что привлекает меня с рождения. В данной работе я рассмотрел, какие автомобили есть сейчас и какие были раньше. В наше время существуют и те, и другие автомобили. В моей коллекции много моделей автомобилей, сделанных мною.

Список литературы:

1. Буравлев В. Альбом чертежей и рисунков для выпиливания и выжигания для среднего и старшего школьного возраста.- М.: Детгиз, 1983-19 с.

Соловьева Д.А.

МОБУ «Знаменская СОШ», 7а класс, п. Знаменский

Научные руководители:

Директор школы, учитель математики Габдуллина Г.К. МОБУ

«Знаменская СОШ», п. Знаменский Медведевского района

заместитель директора по УВР, учитель ИКН Кузнецова Т.В.

МОБУ «Знаменская СОШ», п. Знаменский Медведевского района

Республика Марий Эл

Альтернативные источники энергии для Республики Марий Эл

Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии.

Актуальность проекта связана с тем, что сегодня актуальна проблема истощаемости природных ресурсов и ухудшение экологии Земли.

Цель-изучить разнообразные альтернативные источники энергии, их достоинства и недостатки, найти КПД каждого вида источника этой энергии и создать один из них.

Задачи: Изучить информацию об альтернативной энергетике.

Методы исследования - определить экологически чистые виды энергии при помощи анализа литературы, проведения исследований, наблюдений, обработки полученных экспериментальных данных и теоретического обобщения.

Предполагаемый результат - изучив необходимую литературу, мы сможем получить представления об источниках энергии. Выявим положительные и отрицательные стороны альтернативных источников электроэнергии.

Бурный рост источников энергии сложно игнорировать. Практически каждый день мы читаем об очередном мегапроекте в области солнечной, ветряной и других видах энергетики (таблица 1) [1,2,3].

Таблица 1

Способ использования	Источники энергии, используемые человеком	Первоначальный природный источник
Солнечные электростанции	Электромагнитное излучение солнца	Солнечный ядерный синтез
Ветряные электростанции	Кинетическая энергия ветра	Солнечный ядерный синтез; движения Земли и Луны
Традиционные ГЭС	Движение воды в реках	Солнечный ядерный синтез
Приливные электростанции	Движение воды в океанах и морях	Движения Земли и Луны
Волновые электростанции	Энергия волн морей и океанов	Солнечный ядерный синтез; движения Земли и Луны
Геотермальные станции	Тепловая энергия горячих источников планеты	Внутренняя энергия Земли
Сжигание ископаемого топлива	Химическая энергия ископаемого топлива	Солнечный ядерный синтез в прошлом
Сжигание возобновляемого топлива	Химическая энергия возобновляемого топлива	Солнечный ядерный синтез
Атомные электростанции	Тепло, выделяемое при ядерном распаде	Ядерный распад

Изучив литературу, узнали, что на территории Приволжского Федерального округа (в т.ч. в Республике Марий Эл) характерно использование возобновляемых источников энергии биотоплива и солнечно – ветровой электростанций.

Мы изучили особенности альтернативной энергетики, узнали о разных источниках возобновляемой энергии и в дальнейшем нами будет спроектирована настольная модель гибридной солнечно-ветровой установки. Наша работа только первый шаг в изучении данной проблемы.

У человечества нет выбора, кроме рационального использования энергии. Мы уверены, что будущее за альтернативными источниками

энергии! Принцип «Разумно потреблять, а не распылять энергию» станет нашей общей целью и целью каждого из нас [4,5]!

Список литературы:

1. Видяпин М.В., Степанов М.В. Экономическая география России. – М.: Инфра – М., 2002 – 533 с.
2. Арустамов Э.А. Левакова И.В. Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования. М. Изд. «Дашков и К». 2002.
3. Лаврус В.С. Источники энергии К: НиТ, 1997.
4. Атомная и солнечная энергия [Электронный ресурс] / URL:<http://www.enersy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-termoyadernogo-sinteza-dlya-vyrabotki-elektroenergii.html> _____ (дата обращения 10.03.2021).

УДК 62-213.6

Сындырбаев А.М.

МОАУ «Ветлянская средняя общеобразовательная школа»,

11 класс, с. Ветлянка

Научный руководитель:

бакалавр Симонов А.Л. ФГБОУ ВО "ПГТУ"

Республика Марий Эл

Применение пластика в малых противорадных ракетах

Уже третий год подряд производство продукции сельского хозяйства в то числе растениеводства ставит рекорд. Примерно половину, а именно 45% от всего объема продукции выращивают фермерские хозяйства и личные хозяйства населения. Для продолжения увеличения темпов роста производства нужно увеличивать площади посевов и уменьшать потери от неблагоприятных погодных условий, таких как засуха и град, основными объектами защиты являются: виноградники, чайные плантации, посевы зерновых, табака, хлопка. В отличие от сельскохозяйственных организаций, фермерские хозяйства и личные хозяйства населения имеют куда более меньшие площади и применение крупных противорадных ракет не целесообразно и дорого.

Цель: рассмотреть применение пластиковых корпусов и возможность применения пластиковых сопел для малых противорадных ракет.

Задачи:

1. Изучить материал по интересующей теме в литературных и интернет источниках;

2. Обозначить перспективы данного направления;

3. Сделать вывод по данной теме.

Принцип действия противогорадовых ракет заключается в следующем: распыляет реагент йодистое серебро в областях нового роста градовых и градоопасных облаков, в результате появляется огромное количество искусственных центров кристаллизации, на которых начинается рост ледяных кристаллов, и переохлаждённая вода в облаках, служащая основным сырьём для роста градин, перераспределяется на значительно большее их число. Поэтому градины получаются меньших размеров и успевают полностью или в значительной степени растаять в тёплых слоях воздуха ещё до выпадения на землю.

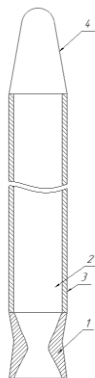


Рисунок 1. Схема компоновки ракеты

Состав оборудования:

- | | |
|----|--------------------------|
| 1. | Сопло ракеты |
| 2. | Отсек с твердым топливом |
| 3. | Корпус ракеты |
| 4. | Обтекатель с реагентом |

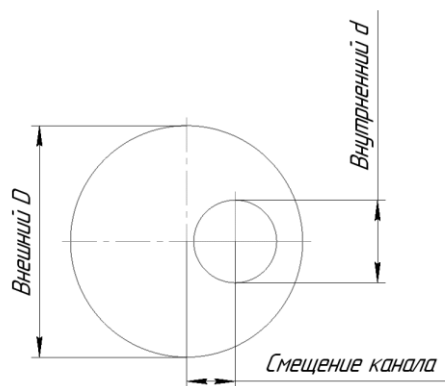


Рисунок 2. Поперечный разрез топливной шашки

Сопло Лаваля, как и вся противоградная ракета, в данном случае является одноразовой и поэтому должна быть максимально дешёвой в производстве. Современные виды пластиков могут выдерживать кратковременное повышение температуры и давления, чего вполне хватит для полного прогорания топлива. Чтобы предотвратить образование града нужно доставить реагент на высоту от 4000 м, а исходя из образцов ракет серии «Алзаны», можно уменьшить количество распыляемого реагента. В связи с уменьшением массы доставляемого вещества, можно уменьшить мощность двигателя. Для равномерного прогорания и распределения давления нужно подобрать внутренний диаметр канала и его смещение относительно центра, а также критическое сечение сопла. При правильном подборе этих параметров можно достичь давления в камере не превышающих, того которое может разрушить корпус и сопло ракеты и при этом достичь приемлемых параметров по максимально достигаемой высоте.

Исходя из вышесказанного, мы видим, что данный метод является перспективным, при этом дает возможность сократить количество трубопроводов и уменьшить время на транспортировку.

Список литературы:

2. Проектирование зенитных управляемых ракет [Электронный ресурс] / URL: <https://www.airbase.ru/modelling/rockets/res/books/zur/zur.html> (дата обращения 23.02.2021).

Ташева А. Н.

МОБУ «Знаменская СОШ», 7 класс, п. Знаменский

Научные руководители:

к.т.н., доцент Медяков А.А.,**ст. преподаватель Свечников В.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»**

Республика Марий Эл

Сжатый воздух как средство хранения энергии

Ветер и солнце – это два непредсказуемых ресурса, которые становятся все более важными в качестве источников энергии. Это означает, что мы сталкиваемся с растущей потребностью в объектах хранения энергии, поскольку часть энергии не может быть использована сразу же при ее генерации и она должна быть сохранена до тех пор, пока не понадобится.

Общий принцип, который уже применяется в нескольких местах, состоит в использовании излишков электроэнергии для сжатия воздуха, который затем хранится в подземном хранилище. Когда необходимо высвободить энергию, воздух выходит через газовую турбину, которая генерирует электричество. Существующие установки этого типа часто используются для удовлетворения пикового спроса в качестве дополнения к классической электростанции, обеспечивая нужное количество электроэнергии, которое необходимо в разное время в течение дня [1].

На установках, избыточная электроэнергия из сетей используется для приведения в действие специального компрессора с электроприводом. Сжатый воздух охлаждается и нагнетается в емкость большого объема. При необходимости запасенный воздух подогревается и подается в модифицированную газовую турбину. Генератор, приводимый в движение турбиной, производит электроэнергию, которая вновь поставляется в сети (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема работы генератора на сжатом воздухе

В первую очередь, подобные системы предназначены для применения в системах получения чистой энергии из полностью возобновляемых источников, среди которых - ветровые, солнечные, приливные и морские электрические станции.

Перспективной технологией создания запасов энергии является сжатие воздуха. Как правило, для сжатия воздуха используется электроэнергия, передаваемая по сетям во внепиковое время. В дальнейшем запасенный сжатый воздух может быть использован для производства энергии, например, в качестве пикового источника.

Сжатие воздуха создает тепло, а значит – воздух теплее после сжатия. Расширения забирает тепло. Если не добавлять дополнительное тепло, воздух будет гораздо холоднее после расширения. Если тепло, вырабатываемое при сжатии, можно сохранить и использовать при расширении, КПД накопителя существенно возрастает [2].

Главным преимуществом считается высокая экономичность - можно хранить практически неограниченное количество энергии при низкой стоимости возведения подобной установки. Для увеличения количества хранимой электроэнергии не нужно сложных решений, потребуются лишь установка дополнительных ёмкостей для сжатого воздуха.

Технологии аккумуляции энергии в виде сжатого воздуха и позволят широко применять технологию в области альтернативной энергетики

Список литературы:

1. Подземную систему хранения ветровой энергии на сжатом воздухе построят в США [Электронный ресурс] / [URL: https://econet.ru](https://econet.ru) (дата обращения 01.03.2021).
2. Сжатый воздух – новая батарея для человечества [Электронный ресурс] / [URL:https://proagregat.com/energetika/szhatyy-vozduh-novaya-batareyka-dlya-chelovechestva/](https://proagregat.com/energetika/szhatyy-vozduh-novaya-batareyka-dlya-chelovechestva/) (дата обращения 01.03.2021).

Чикулаев Г.А.

МОБУ «Знаменская СОШ», 7 класс, п. Знаменский

Научные руководители:

к.т.н., доцент Медяков А.А., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

ст. преподаватель Свечников В.Н., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Ветроэнергетика – энергия ветра на службе у людей

Энергия ветра людьми используется с давних времен. Достаточно привести в пример парусный флот или ветряные мельницы. Желание человечества «запрячь ветер в упряжку» и заставить его вырабатывать электрический ток вполне очевидно и понятно, ведь ветер есть везде, он дует, и зимой, и весной, и летом, и днем, и ночью.

Ветроэнергетика, в широком понимании, является древнейшей спутницей человека.

Запасы ветровой энергии, по сути дела, безграничны. Эта энергия возобновляема, и в отличие от тепловых станций ветроэнергетика не использует богатства недр, а ведь добыча угля, нефти, газа связана с огромными затратами труда.

Нынешняя ветроэнергетика решает важную задачу – нужно эффективно преобразовать энергию ветра в электрическую энергию.

Оценка ветровых ресурсов конкретной территории является сложной задачей, которая требует многообъемлющих данных. В целом, доступность и надежность данных о скорости ветра крайне низка во многих регионах мира. В общих чертах, потенциал производства ветровой электроэнергии зависит от следующих четырех факторов [1]:

- широта и преобладающие режимы ветра;
- рельеф и высота;
- водоемы;
- растительность и застройка территории.

Скорость ветра необходимая для выработки электроэнергии должна быть, по крайней мере, 2,5–3 м/с и не более 10–15 м/с. Однако значительная часть поверхности Земли характеризуется среднегодовой скоростью ветра, превышающей 4,5 м/с.

Воздушный поток обладает огромной мощностью, действие которой можно наблюдать на видео или фотографиях последствий ураганов или просто шквальных порывов. Поэтому человечество решило обуздать

ветряную энергию для выполнения какой-нибудь работы, производства электрического тока и прочих нужд.

Ветер, обладающий энергией, появляется из-за неравномерного нагрева атмосферы солнцем, неровностей поверхности земли и вращения Земли (рис. 1).



Рисунок 1. Возникновение воздушного потока

На сегодня самым распространённым способом преобразования энергии потоков ветра является использование ветрогенераторов. Это устройства, преобразующие энергию потока во вращательное движение, передающееся на генератор, который производит электрический ток. С генератора производится заряд аккумуляторной батареи, которая, разряжаясь, через инвертор питает потребителей [2].

Поскольку скорость ветра обычно увеличивается с высотой над поверхностью земли (вследствие уменьшения трения с землей), ветровые турбины монтируются на башню, чтобы захватить больше энергии ветра. На высоте 30 метров или больше над землей ветер быстрее и более равномерен [3].

Принимая во внимание, что традиционные источники энергии имеют свойство заканчиваться, а их использование приводит к загрязнению атмосферы планеты, то все большее количество стран, принимают внутренние и межгосударственные соглашения о защите экологии и контролю за потреблением энергоресурсов. В развитие этой тенденции, использование возобновляемых источников энергии, к тому же являющихся экологическими чистыми, является очень актуальным [4].

Список литературы:

3. Энергия ветра. [Электронный ресурс] / URL: <http://geoenergetics.ru/2016/07/22/energiya-vetra/> (дата обращения 03.03.2021).
4. Применение энергии ветра: виды, история использования и современные способы производства. [Электронный ресурс] / URL: <https://energo.house/veter/ehnergiya-vetra.html> (дата обращения 03.03.2021).
5. Энергия ветра и ее использование в мире. [Электронный ресурс] / URL: <https://v-nauke.ru/?p=7618> (дата обращения 05.03.2021).
6. Ветроэнергетика. [Электронный ресурс] / URL: <https://alter220.ru/veter/vetroenergetika.html> (дата обращения 05.03.2021).

УДК 629.014.1

Шкуров А.В.

Школа МОБУ СОШ п. Силикатный 9 класс

Научный руководитель:

Ведущий инженер УНИД ФГБОУ ВО ПГТУ Кудрявцев И.А.

Республика Марий Эл

Универсальный гусеничный электроприводной модуль

Цель проекта – создание конкурентоспособного продукта в области транспортных систем.

Задача проекта – разработка и изготовление экспериментального образца гусеничного движителя в модульном исполнении, на базе которого могут создаваться большое разнообразие транспортных систем самого различного назначения.

Разработка и производство мобильных роботов – в настоящее время динамично развивающаяся отрасль. Роботы на гусеничном ходу находят применение в таких областях как: сельское хозяйство, коммунальное хозяйство, освоение Арктики. Активно ведутся разработки гусеничных платформ для устранения последствий природных и техногенных катаклизмов, военно-промышленного комплекса и космических исследований.

В проекте «Универсального гусеничного электроприводного модуля» планируется создать универсальный движительный модуль,

который позволит ускорить и удешевить процесс создания новых технических разработок, связанных с робототехникой на гусеничном ходу, за счет снижения времени и затрат на разработку движителя.

Роботизированные комплексы на базе разрабатываемого модуля могут применяться в таких сферах как:

Роботы для обеспечения безопасности. Они активно используются подразделениями МЧС, среди прочего при тушении пожаров, разборе завалов, разминировании, наводнениях, спасении людей в экстремальных условиях.

Боевые роботы. Это обширная группа разнообразной техники для ведения боевых действий, в т. ч. беспилотные летательные аппараты, самоходные танки и БТР, надводные и подводные аппараты, и т. д.

Исследовательские роботы. Они необходимы при проведении исследований в экстремальных условиях: высокая температура, радиация, разряженный воздух и т. п. Они способны работать на земле и под землей, на воде и под водой, в воздухе и космосе.

В нашем проекте УГЭМ мы планируем исключить цепную передачу путем установки электродвигателя герметично внутрь приводной звезды гусеницы. Таким образом, исключая в трансмиссии цепную передачу, повышаем КПД, ресурс и надежность в целом гусеничного движителя.

В качестве электродвигателя предполагается использовать велосипедное мотор-колесо. Также рассматривается возможный вариант трансмиссии, в которой устанавливаются два электродвигателя – в передней и задней звездочках гусеничного движителя, что повысит его тягово-сцепные характеристики.

Исследовательская часть проекта будет представлять собой создание исследовательского стенда для определения зависимости затрачиваемой мощности на создание заданного тягового усилия от условий эксплуатации при нагрузках.

Список литературы:

1. Куляшов, А.П. Экологичность движителей транспортно-технологических машин / А. П. Куляшов, В. Е. Колотилин . – М. : Машиностроение, 1993 . – 288 с.

Яшурина С.В.

МБОУ «Юринская средняя общеобразовательная школа имени
С.А.Лосева», 10 класс, пгт Юрино

Научный руководитель:

магистрант Ивличева Е.А. ФГБОУ ВО "ПГТУ"

Республика Марий Эл

Последовательная перекачка нефтепродуктов

С каждым годом растет потребность в светлых нефтепродуктах – бензинах, керосинах, реактивном топливе, дизельном топливе. Это вызывало необходимость строительства специализированных нефтепроводов и продуктопроводов, которое является экономически невыгодным. Эта проблема была разрешена после разработки технологии транспортировки различных сортов нефти и нефтепродуктов по одному и тому же трубопроводу.

Цель: рассмотреть технологию последовательной перекачки нефтепродуктов, наметить перспективы.

Задачи: 1. Изучить материал по интересующей теме в литературных и интернет источниках; 2. Обозначить перспективы данного направления; 3. Сделать вывод по данной теме.

Технология последовательной перекачки разнородных нефтепродуктов заключается в следующем: продукт объединяют в отдельные партии большого объема (от нескольких тысяч или десятков тысяч тонн), партии помещают в трубопровод последовательно друг за другом и транспортируют так до потребителя. Каждая партия вытесняет предыдущую, при этом вытесняется следующей. В конце пути партии размещают в резервуарах [1].

Последовательную перекачку нефтепродуктов осуществляют циклами. Цикл – определенная последовательность нескольких партий нефтепродуктов. При формировании цикла порядок выбирается так, чтобы каждый нефтепродукт контактировал наиболее близкими к нему по своим свойствам и составу.

Способ последовательной перекачки является довольно перспективным т.к. позволяет сократить расходы на строительство множества параллельных ниток. Обратим внимание на то, что почти 90% затрат приходится на строительство линейной части трубопроводов, это позволило сократить колоссальные затраты на

строительство. Второе существенное преимущество этого способа позволяло за счёт экономии средств построить стране широкую разветвленную сеть продуктопроводов от НПЗ до перевалочных и распределительных нефтебаз, а также до предприятий – крупных потребителей нефтепродуктов.

Исходя из вышесказанного, мы видим, что данный метод является перспективным, при этом дает возможность сократить количество трубопроводов и уменьшить время на транспортировку.

Список литературы:

1. Последовательная перекачка нефтепродуктов [Электронный ресурс] / URL: <http://discoverrussia.interfax.ru/wiki/> (дата обращения 22.02.2021).

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

УДК 004.92

Александрова А.А., Кудрявцева Н.В., Петунина Е.А.
МОБУ "Медведевская СОШ №2", 11 класс, пгт. Медведево
Научный руководители:
зам. директора по ОВР Лопарева Т.Е., учитель Сморкалов Н. А.,
школа №2, пгт. Медведево
Республика Марий Эл

Разработка и создание 3D модели квадрокоптера в программе Blender

Тестируя на уроке информатики учебный квадрокоптер Пионер Мини, предназначенный для полетов в помещении, мы столкнулись с тем, что такие детали, как рама, крышка и защита пропеллеров повредились в результате столкновений квадрокоптера с препятствиями. Нам стало интересно, сможем ли мы сами напечатать модели повреждённых деталей на школьном 3D-принтере, так как комплект запасных деталей от производителя имеет высокую стоимость.

В связи с вышеизложенным мы поставили следующую **цель**: создание новой конфигурации квадрокоптера на основе базовой модели в программе Blender и её печать на 3D-принтере.

Для достижения цели сформулированы следующие **задачи**: проанализировать источники информации по теме проекта; изучить технологию создания моделей в программе Blender; создать модель квадрокоптера на базе модели Пионер мини от компании Геоскан.

Объект исследования: 3D-моделирование.

Предмет исследования: возможности 3D-моделирования для создания модели квадрокоптера.

Методы исследования: изучение и анализ информации, моделирование, тестирование модели.

Гипотеза: благодаря 3D-моделированию мы сможем создать модели поврежденных деталей квадрокоптера в программе Blender для последующей печати их на 3D принтере.

Теоретическая значимость заключается в анализе материалов.

Практическая значимость заключается в том, что навыки создания моделей в программе Blender позволят в дальнейшем создавать необходимые детали для любой сферы деятельности, реализовать творческий потенциал и повысить мотивацию к углубленному изучению 3D-моделирования.

В начале нашего проекта мы изучили информацию по данной теме. На сайте компании Геоскан мы нашли готовые модели школьного квадрокоптера. Распечатав 3D-модель защиты пропеллеров на школьном 3D принтере, мы поняли, что она плохо крепится на раме квадрокоптера, и пришли к выводу о том, что нам следует модифицировать данную деталь при помощи 3D-моделирования. Для этого мы использовали программу Blender, так как она легка в освоении и бесплатна.

Мы изменили толщину и форму цилиндрической части защиты. Для выявления дальнейших неполадок мы распечатали изменённую деталь. Крепления поломались из-за неэластичности материала. Позже мы подстроились под технологию печати школьного 3D-принтера и изменили модель. Дальнейшие изменения дали положительный результат и теперь деталь надёжно крепилась к раме.

Остальные части квадрокоптера невозможно распечатать на школьном 3D-принтере, так как модели созданы для печати под давлением, а не по технологии FDM, о чем указано на сайте компании производителя, поэтому мы провели ряд модернизаций крышки и рамы в программе Blender. Сначала мы упростили топологию моделей, уменьшили количество полигонов для упрощения дальнейшей работы. Затем мы распечатали получившиеся модели. В заключение мы можем сделать следующие выводы:

1. в программе Blender можно создать модели деталей для квадрокоптера
2. возможности школьного 3D принтера позволяют печатать разнообразные детали
3. модернизированные детали нуждаются в дальнейшей доработке для применения их в качестве замены деталей от производителя.

Наша гипотеза подтвердилась. Действительно, благодаря 3D-моделированию мы сможем создать модели поврежденных деталей квадрокоптера для печати их на школьном 3D принтере.

Список литературы:

- 1.«Как пользоваться blender для начинающих» // <https://losst.ru/kak-polzovatsya-blender-dlya-nachinayushhih>
- 2.Сайт Ленгрупп <https://lengroupp.ru/>
- 3.Сайт компании Геоскан <https://www.geoscan.aero/ru/about>

УДК 004.42

Белов А.В.

Йошкар-Олинский аграрный колледж

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

научный руководитель:

преподаватель Поздеева И.Г., Йошкар-Олинский аграрный

колледж

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

QR-код двухмерный штрих-код

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что QR-код всё шире используется человеком в разных сферах жизни деятельности. QR код — это двухмерный штрих-код (или бар-код), предоставляющий информацию для ее быстрого распознавания с помощью сканирования камерой смартфона или планшета. Он представляет собой набор черных квадратов, упорядоченных на квадратной сетке на белом фоне, и приспособлен для быстрого считывания и распознавания с помощью камер смартфонов. Им можно зашифровывать в удобном для чтения машиной формате различную информацию

Цель исследования: создать свой QR-код

В рамках исследования было найдено несколько способов использования QR-код:

- 1) Открытки, плакаты, наружная реклама, с зашифрованным сообщением или пожеланием;
- 2) Скидки: вы можете предъявить код с вашего телефона для сканирования в магазине, и получить скидку
- 3) Видоизмененный логотип известных брендов, который тоже может включать в себя URL;
- 4) Приглашение "добавить в друзья" в Facebook или другой социальной сети;

5) Электронный билет: вы получаете QR-код через смс и предъявляете его на железнодорожной станции или в аэропорту;

6) Зашифрованный URL: как правило, адрес того сайта, куда нас хочет привлечь рекламодатель. На сегодняшний день это самый популярный способ использования кода, после штрих-кодов;

7) Часы, которые замысловатым образом показывают время;

8) Лоттереи: Tissot "Scan to Win" campaign, предоставляла возможность каждому, сканирующему код, зарегистрироваться и стать участником виртуальной лотереи, выигрышем которой были бы часы известной швейцарской марки;

9) Google-mapping в туризме: пишут, что использование QR-кодов, расположенных на городских достопримечательностях, и отсылающих пользователей на Google-карты места, либо рассказывающих о самом месте и указывающих на местоположение объекта, было успешно использовано в Украине, Львове. Очень удобно для туристов, которые не знают кириллицы;

10) Визитные карточки, на которых ваши контакты также представлены в виде кода, и которые при сканировании смартфоном, добавляются в вашу адресную книгу.

Чтобы сгенерировать QR-код для сайта, визитки, рекламы или просто забавы ради, воспользуйтесь одним из следующих сервисов: · qrcoder.ru · qrcc.ru · qr-code-generator.com Этот сервис позволяет генерировать динамические QR-коды, которые можно изменять в любое время. · qgmania.ru Здесь можно создать цветной QR-код и сразу заказать его печать на футболке, сумке, значке или магните. · steambee.ru Можно создать цветной QR-код или с градиентом, с логотипом или картинкой-фоном.

Алгоритм создания кода одинаков для всех сервисов:

1. Задайте, что именно вы хотите «защитить» в QR-код: URL, текст, телефонный номер или SMS. От данного выбора зависит что программа-сканнер вашего телефона будет делать с полученной информацией после сканирования: открывать браузер, звонить или открывать программу редактирования SMS-сообщений.

2. Введите данные.

3. Сгенерируйте код нужного размера и цвета.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что без QR-кода в современном мире не обойтись. Наш мир никогда не стоит на месте и постоянно развивается, а вместе с ним развивается и QR-код. С каждым новым этапом становления человеческого общества, информация становится более востребованной и наиболее важным ресурсом.

Информация нуждается в защите, для этого информация, чаще всего, подвергается кодировке со стороны отправителя и дешифрации со стороны получателя. QR-код является промежуточным закодированным состоянием информации, которую может расшифровать любой человек, обладающий сканирующим устройством.

Список литературы

1. История QR-кода [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/funcorp/blog/331452/> -Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.05.2020).
2. Чем отличаются QR-коды от Штрих-кодов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mobizon.kz/articles/qrcode-vs-barcode> - Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.05.2020).
3. Несколько способов использования QR-кода [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lookatme.ru/flow/posts/internet/117583-20-sposobov-ispolzovaniya-qr-kodov> - Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.05.2020).
4. Как устроены QR-коды [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fmining-cryptocurrency.ru%2Fqr-code%2F> - Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.05.2020).

УДК 621.376

Владимиров Д. К.

ВК ПГТУ «Политехник», группа РРТ-31, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

старший преподаватель кафедры РТиС Конкин Н. А. ФГБОУ ВО

«ПГТУ», г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Разработка курса лабораторных работ на тему модуляции и приема-передачи сигналов по беспроводному каналу связи в программной среде GNU Octave

В данной работе рассматривается переход к цифровому виду изучения темы модуляции и приема-передачи сигналов по

беспроводному каналу связи[0]. В качестве программной среды используется GNU Octave[0].

При подготовке специалистов по направлениям, связанным с изучением радиотехнических систем, понимание устройства канала связи и способов передачи по нему информации с последующим анализом результатов является одним из важнейших пунктов в формировании базовых знаний учащегося. Чтобы облегчить и модернизировать этот процесс, предложен цифровой курс лабораторных работ, который позволяет учащемуся не только проследить, как работает на практике математическая модель амплитудной модуляции, но и повышать уровень цифровой грамотности путем использования программной среды GNU Octave. Кроме того, у студента появляется возможность анализа данных каждого шага работы исследуемой модели, а также построения графиков для любого участка модели, вызывающего затруднение в процессе изучения.

В практической части работы представлен программный код видов манипуляции и модуляции сигналов и реализации модели передачи амплитудно-манипулированного сообщения по каналу связи с шумом.

На рисунке 1 представлены графики передаваемого бинарного тестового сообщения «0_1_2_3_4_5_test», несущая и амплитудно-манипулированный сигнал. Сигнал сообщения был записан в аудиофайл формата .ogg (эмуляция канала связи), что при чтении внесет в сигнал небольшую зашумленность. Так же в сигнал добавлена гармоника на частоте близкой к несущей, которая играет роль явной помехи и будет отфильтрована при приеме сообщения.

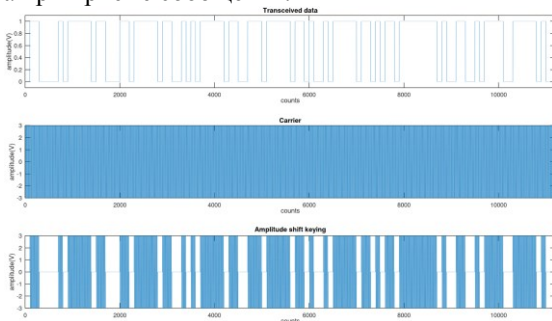


Рисунок 1 – графики: передаваемого сообщения - «Transceived data», несущей - «Carrier», АМн сигнала - «Amplitude shift keying»

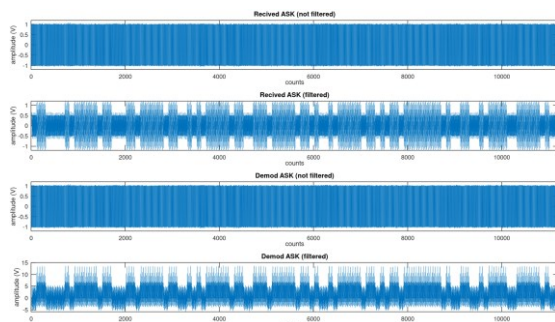


Рисунок 2 – итоговые графики принятого сигнала, где «Recived ASK (not filtered)» - принятый АМн сигнал до фильтрации, «Recived ASK (filtered)» - принятый АМн сигнал после фильтрации, «Demod ASK (not filtered)» - демодулированный АМн сигнал без фильтрации, «Demod ASK (filtered)» - демодулированный АМн сигнал с фильтрацией

На рисунке 2 представлены графики принятого сигнала с и без фильтрации шума, анализируя итоговые результаты можно сделать вывод, что за счет фильтрации сигнала удалось получить четкую последовательность переданного сигнала и провести декодирование бинарной последовательности в текст «0_1_2_3_4_5_test». Таким образом созданный программный код в среде GNU Octave позволяет производить модуляцию, кодирование, передачу сигнала по каналу с шумом и на приемной части производить обратные процессы с декодированным итоговым сообщением. Данная программа готова к применению в учебном процессе студентов радиотехнического направления.

Список литературы:

1. Apurba D. "Digital Communication: Principles and System Modeling" / D. Apurba. — Heidelberg, New York: Springer, 2010. — 350 с.
2. ПО GNU Octave [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_Octave (дата обращения: 15.02.2021).

Волкова М.Д.
Высший колледж ПГТУ «Политехник»
Научный руководитель:
к.т.н. доцент кафедры ПиПЭВС Алиев М.Т.
г. Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Система поддержания внимания оператора вычислительных машин

Для успешного сохранения здоровья в процессе выполнения трудовой деятельности операторов вычислительных систем возникает необходимость в создании новых диагностических средств и способов поддержания внимания в процессе трудовой деятельности, направленные на минимизацию вреда от продолжительной работы.

Целью работы является разработка системы поддержания внимания оператора вычислительных машин в процессе ввода информации с использованием устройства управления и ввода текста, направленного на выявление функционального состояния при длительном воздействии нагрузки.

Задачи исследования:

1. предложить математическую модель и способ поддержания внимания на основе нечеткой логики;
2. разработать способ и алгоритм работы системы для определения функционального состояния и поддержания внимания оператора вычислительных машин при длительном воздействии нагрузки;
3. разработать систему поддержания внимания оператора вычислительных машин и выполнить экспериментальные исследования оценки функционального состояния.

Метод оценки внимания корректурной пробой определяет колебания внимания испытуемых по отношению к однообразным зрительным раздражителям, которые сложились в условиях долгой перегрузки зрительного анализатора.

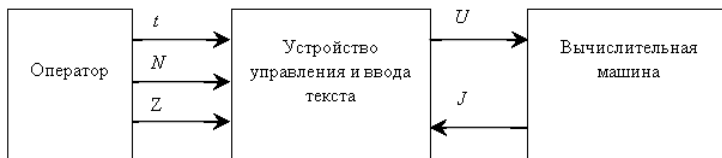


Рисунок 1. Структурная модель системы поддержания внимания

Между этими объектами формируются связи, характеризующие влияние одного объекта на другого:

Z – количество введенных знаков за единицу времени t ;

N – количество ошибок, допущенных оператором при вводе текста;

U – данные, получаемые вычислительной машиной от устройства управления и ввода текста;

J – управляющие сигналы, передающиеся от вычислительной машины на устройство управления и ввода текста.

Входными лингвистическими переменными являются: F – внешний воздействия; N – количество ошибок; Z – количество введенных знаков.

Выходными лингвистическими переменными являются: показатель точности (устойчивости) K ; показатель продуктивности E .

На рисунке 2 представлена система нечеткого логического ввода в виде нейро-нечеткой сети прямого распространения сигнала для математического описания и анализа поведения предлагаемого комплекса оценки внимания. Сеть реализует систему нечеткого вывода типа Мамдани нулевого порядка, имеет три входные переменные N (количество ошибок в тексте), Z (количество введенных символов), F (внешние воздействия).

В результате выполнения данной работы получены следующие результаты:

Предложена структурная схема взаимодействия системы поддержания внимания оператора вычислительных машин и участвующих в нем параметров.

Разработана общая структурная схема системы поддержания внимания оператора вычислительных машин.

Разработан алгоритм работы системы поддержания внимания оператора вычислительных машин.

Рекомендациями к дальнейшему расширению исследований является совершенствование процесса обработки нечеткой информации о состоянии оператора, способов программной и аппаратной реализации комплекса с целью увеличения адаптивности комплекса.

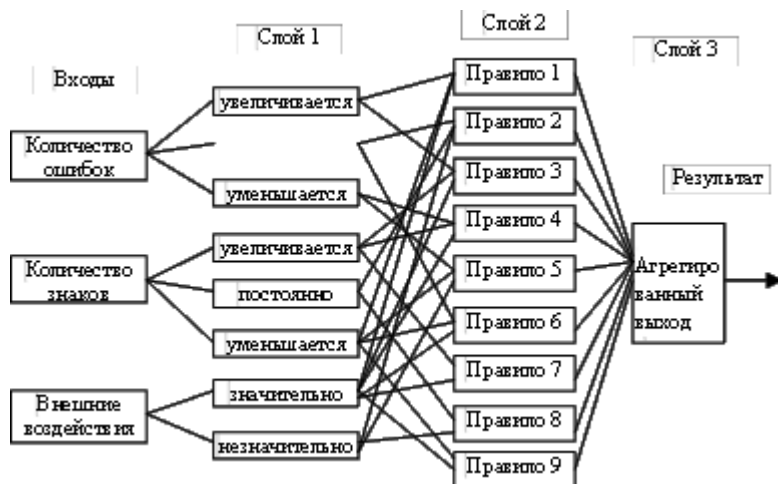


Рисунок 2. Нейро-нечеткая сеть логического вывода

Список литературы:

1. Алиев М. Т., Буканова Т. С. Экспериментальное исследование функционального состояния оператора вычислительных машин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. 2019. № 1 (41). С. 54-63.
2. Киреева Н.Я. Компьютер и здоровье профессиональных операторов//Библиотечное дело - 2001: Российские библиотеки в мировом информационном пространстве: тез. докл. М., 2001. Ч. 2. С. 225-226.
3. Полковникова, Н.А. Разработка модели экспертной системы на основе нечеткой логики / Н.А. Полковникова, В.М. Курейчик // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – С. 83-92.

УДК 621.3.06

Грецих К.С., Соковнин Д.Д.
ГБПОУ РМЭ «МРМТ», гр. Р-11, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель:
преподаватель Ерусланова А.Ю., ГБПОУ РМЭ «МРМТ», г.
Йошкар-Ола
Республика Марий Эл

Проектирование светодиодного костюма

Рассматривается процесс проектирования и сборки светодиодного костюма, находится зависимость яркости свечения LED-ленты костюма от сопротивления потенциометра.

Цель: спроектировать, рассчитать и изготовить костюм с применением монохроматической светодиодной ленты.

Задачи:

- 1) спроектировать модель костюма,
- 2) рассчитать электрические величины цепи постоянного тока ленты,
- 3) выбрать потенциометр для регулировки яркости свечения костюма,
- 4) произвести сборку и пайку деталей костюма.

Длины деталей костюма приведены на рисунке 1.

В работе использована светодиодная лента LSR-3528WW120-9,6-IP20-12V длиной 5м, теплого белого света 2700 К, рассчитанная на постоянное напряжение питания $U = 12$ В. Потребляемая мощность одного метра длины светодиодной ленты $P = 9.6$ Вт. Лента содержит $n = 120$ LED/м.

Сборка костюма производилась в соответствии со схемой рисунка 1.

В работе был собран блок питания из 8 шт. алкалиновых батареек напряжением 1,5 В. В ходе работы рассчитывался ток в цепи ленты.

$$I = \frac{P \times K}{U \times N}, \quad (1)$$

где U – напряжение питания LED-ленты, I – ток, N – число светодиодов на 1 м, K – количество соединенных друг за другом SMD.

В лентах на 12 В $K = 3$ [1]. По формуле (1) был рассчитан ток в цепи ленты, который составил 0.02 А.

В работе предполагается изменять яркость костюма. Для этого был выбран потенциометр [2]. В ходе работы была составлена таблица соответствия угла поворота подвижного контакта потенциометра, была рассчитана мощность ленты.

По результатам расчетов был построен график зависимости яркости ленты от сопротивления потенциометра (рис.1, справа).

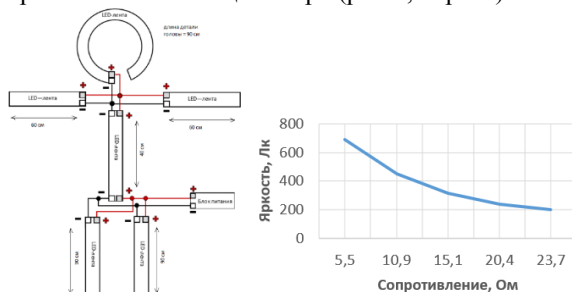


Рисунок 1. Схема соединения элементов костюма (слева) и график зависимости яркости светодиодной ленты от сопротивления (справа).

Угол поворота	60°	120°	180°	240°	310°
Сопротивление R_n , Ом	5,5	10,9	15,1	20,4	23,7
Мощность P , Вт	26,18	13,2	9,5	7,05	6,07
Яркость, Лк	690	450	317	240	200

В ходе работы была составлена принципиальная схема собранного устройства (рисунок 2, слева). R_n – потенциометр, VD_n – светодиоды, R_n – резисторы, номиналом 820 Ом (напаяны на самой ленте).

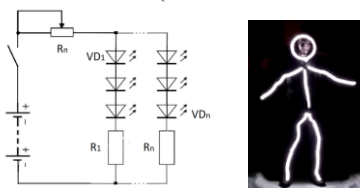


Рисунок 2. Принципиальная схема светодиодного костюма (слева) и готовый костюм (справа).

Костюм можно применять для выступления агитационных бригад, проведения рекламных акций, а так же детали костюма можно применить для верхней одежды при движении человека вдоль в темное время суток.

Список литературы:

1. Как вычислить мощность светодиодной ленты, если нет паспорта, упаковки и инструкции» [Электронный ресурс]. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/kak-vychislit-moschnost-svetodiodnoi-lenty-esli-net-pasporta-upakovki-i-instrukcii>

2. Данилов И.А. «Общая электротехника с основами электроники» Учебное пособие для студентов средних специальных учебных заведений. 3-е издание / И.А. Данилов, П.М. Иванов. - М.: Высшая школа, 2000г

3. ГОСТ 2.721–74. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

УДК 621.371:551

Каличава М.О.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №17 г. Йошкар-Олы»
10 класс.

Научные руководители:

**преподаватель Кречетова И. В. МБОУ «Средняя
общеобразовательная школа №17»**

**к.т.н., доцент Бастракова Марина Ивановна, кафедра
радиотехники и связи, Радиотехнический факультет, ФГБОУ ВО
«ПГТУ»**

Республика Марий Эл

Исследование характеристики избирательности входных цепей радиоприемного устройства

Цель работы. Экспериментально исследовать характеристику избирательности радиоприемного устройства и сравнить ее с теоретическими расчетами.

Входные цепи (ВЦ) в радиоприемном устройстве служат для выполнения двух задач: предварительной селекции сигнала и согласования сопротивления антенны с входным сопротивлением первого каскада усилительного тракта приемника. Одна из главных функций ВЦ – ослабление сигналов на частотах зеркального канала f_z и промежуточной частоты $f_{пч}$. Количественно это качество приемника оценивается характеристикой избирательностью-это способность радиоприемного устройства побочные каналы приема и пропускать полезные сигналы. Исследования проводились для ВЦ на макете радиоприемного устройства с резонансной частотой 960кГц. Результаты теоретических расчетов для характеристики избирательности представлены в Таблице 1.

Таблица 1

F, кГц	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010
χ	-4,79	-3,81	-2,84	1,88	-0,94	0	0,93	1,84	2,75	3,65	4,55
σ	13,79	11,91	9,57	6,56	2,75	0	2,70	6,42	9,32	11,56	13,36

Результаты экспериментального исследование характеристики избирательности приведены в Таблице 2

Таблица 2

f, кГц	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010
U _{вых} , мВ	26	32	42	56	80	96	76	54	40	31	26
σ	9,762	7,959	5,597	3,098	0,000	-1,584	0,446	3,414	6,021	8,235	9,762

По результатам теоретических расчетов и экспериментальных исследований построены графики зависимости избирательности от частоты, рисунок 1.

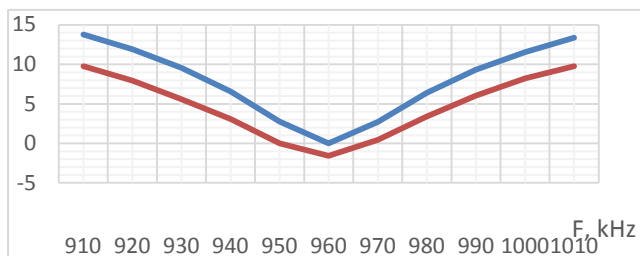


Рисунок 1. Графики зависимости теоретической и экспериментальной характеристик избирательности радиоприемного устройства. Верхний график построен по теоретическим данным, нижний-по результатам эксперимента

Рассчитали значение коэффициентов прямоугольности по уровням 20 и 30дБ

$$\begin{aligned}\Delta F_{3\text{дБ}} &= \Delta f = 30,1(6) \text{ кГц} & \Delta F_{20\text{дБ}} &= 1068,85 - 831 = 237,85 \text{ кГц} \\ \Delta F_{30\text{дБ}} &= 1353,23 - 780 = 573,23 \text{ кГц} & K_{120\text{дБ}} &= \Delta F_{3\text{дБ}} / \Delta F_{20\text{дБ}} = 0,127\end{aligned}$$

Выводы: по результатам проделанной работы можно сделать выводы, что экспериментальные результаты характеристики избирательности отличаются от практических на 1,5дБ, что вызвано погрешностью измерений и приборов.

Список итературы:

1. Фомин Н. Н., Радиоприемные устройства /Н. Н. Фомин, Буга Н. Н. и др./, - М. : Горячая линия –Телеком, 2007. 520 с.
2. Входные цепи радиоприемников : метод. указания //сост. В. М. Бардин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. – 12 с.

УДК 004.4

Иванова В., Лежнина М.А.

Лицей «Бауманский», 7м класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

**преподаватель Куклина А.В., ГАОУ «Лицей Бауманский»,
г.Йошкар-Ола,**

**Изиков В.Т. педагог дополнительного образования
ГБУ ДО РМЭ ЦДЮТТ,
Республика Марий Эл**

Устройство считывания RFID меток

RFID-Метка представляет собой миниатюрное запоминающее устройство. Она состоит из микрочипа, который хранит информацию, и антенны, с помощью которой метка передает и получает информацию. Иногда метка имеет собственный источник питания (такие метки называют активными), но у большинства меток его нет (эти метки называют пассивными) и энергию для работы получают от наведенного антенной электромагнитного поля и накапливает ее в конденсаторе. В памяти метки хранится ее собственный уникальный номер и пользовательская информация. Когда метка попадает в зону регистрации, эта информация принимается считывателем, специальным прибором способным читать и записывать информацию в метках.

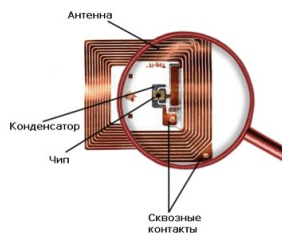


Рисунок 1. RFID метка

Используя считыватели RFID меток для Arduino можно собрать дешевое устройство считывания информации, записанной в билетах метрополитена, брелках и картах. Рисунок для сборки и фотография макета устройства контроля доступа приведены внизу.

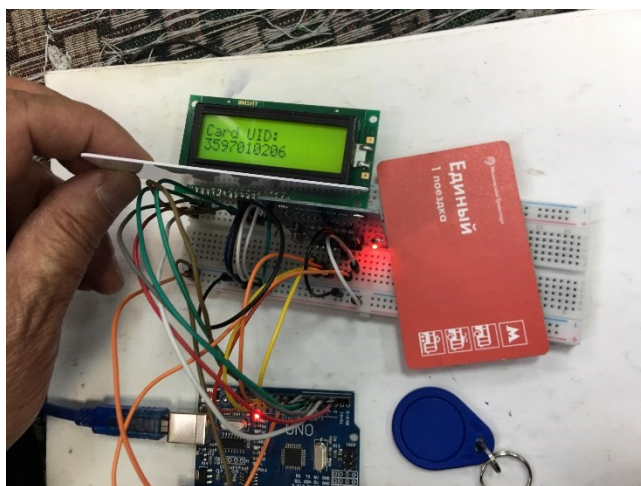


Рисунок 2. Использование RFID метки

Выводы:

Собрала макет простого, дешевого устройства считывателя, настраиваемого на различные RFID метки (пластиковые карты, брелки, использованные билеты метро) для изучения работы RFID меток.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

УДК 004.4

Лежнина М.А.

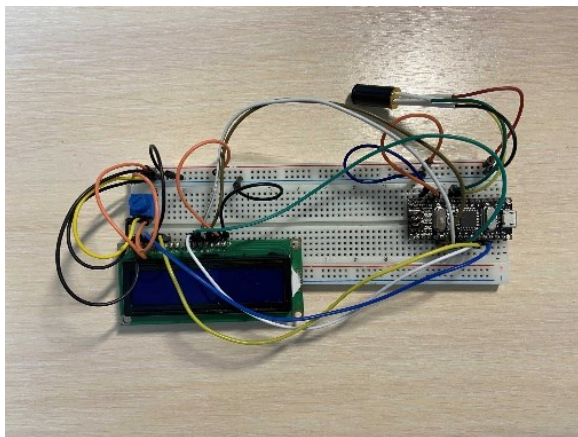
Лицей «Бауманский», 7м класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:

Изиков В.Т. педагог дополнительного образования
ГБУ ДО РМЭ ЦДЮТТ, г. Йошкар-Ола,
Республика Марий Эл

Дистанционное измерение температуры тела школьников

Основными характеристиками состояния любого объекта являются объем, масса и температура. В медицине, а особенно сейчас, в период пандемии коронавирусной инфекции невозможно обойтись без измерения температуры тела при диагностике заболевания, контроле над ходом лечения и научных исследованиях. Таким образом, была поставлена задача разработать и собрать простое и дешёвое устройство для дистанционного измерения тела учащихся.

В работе использованы плата Arduino Nano, датчик тепла MLX90614 фирмы Melexis и экран LCD162B.



Прибор можно использовать на входах в учебные учреждения, магазины и в местах скопления людей.



Выводы: разработала и собрала устройство дистанционного измерения температуры тела школьника, отличающееся от конкурентов своей доступностью и удобностью. Выявление и вовремя начатое лечение заболевания в настоящее время играет очень большую роль, поэтому устройство социально-значимое. Разработка устройств данного плана является одной из основных задач современного общества.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

Максимова Д.Д.

Высший колледж ПГТУ “Политехник”, ИСиСС-21, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

Старший преподаватель Станкевич С.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Программно-аппаратный комплекс по определению личности человека

Предлагаемая идея актуальна в наши дни, поскольку существует проблема с подбором кадров. Так же идея нестандартна.

Варианты ее использования многообразны. Например:

- при трудоустройстве на работу
- при призыве в армию
- в розыскных отделах полиции
- в чатах знакомств

Сама идея мне очень интересна, поскольку я от части увлекаюсь психологией. Здесь предлагается использовать основы физиогномик. Физиогномика – это наука, изучающая связь внешних особенностей лица и характера человека. За основу берутся анатомические особенности.

Польза предлагаемого программно-аппаратного комплекса:

В упрощении работы психологов. Благодаря заложенной программе по физиогномике ПАК сможет определить, подходит ли соискатель на определенную должность по темпераменту и характеру.

Во время собеседования камера фиксирует черты лица, методом подбора (под уже запрограммированные данные по физиогномике, программа оценивает характер человека.

Для этого необходима камера и ЭВМ с программным обеспечением.

Этапы работы ПАК. Программа:

- 1) Считывает информацию с лица человека
- 2) Сравнивает в процентном соотношении конкретные черты лица по отношению к лицу в целом
- 3) Соотносит полученную информацию с имеющимися данными
- 4) Выдает готовый анализ характера

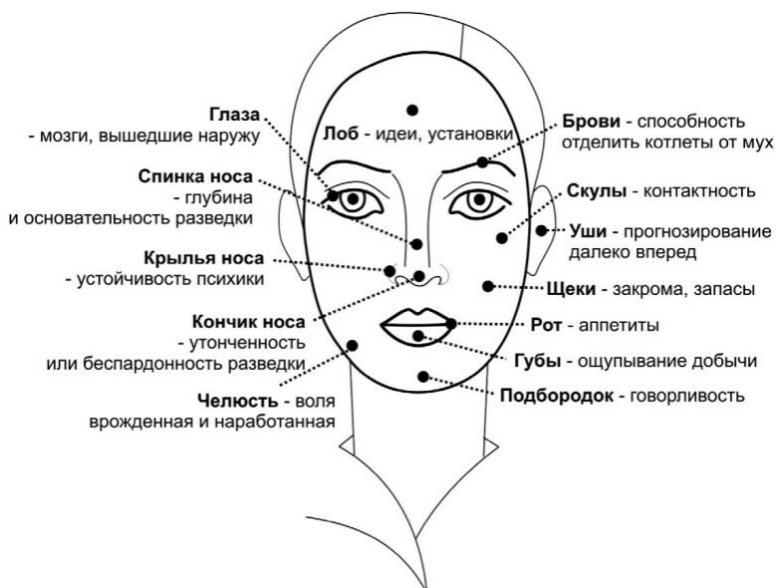


Рисунок 1. – Анализ черт лица

Считаю, что данный программно-аппаратный комплекс будет полезен для повышения качеств труда рабочих, упрощения работы психологов. Он может пригодиться и в других профессиональных сферах.

Список литературы

1. Адлер А. Понять природу человека / Пер. с нем. СПб.: Академический проект, 1997. — 216 с.
2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с
3. Дюрваль Р.Б. Физиогномика. М.: ИНФРА-М, 1997. — 138с.
4. Кречмер Э. Строение тела и характер / Пер. с нем. М.: Педагогика-Пресс, 1994. — 246 с.
5. Тимофеев, А. В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 2005. - 192 с

Михеева А.А., Фатыхова А.А.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 7э1 класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

**преподаватель Куклина А.В., ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,
г. Йошкар-Ола,**

Изиков В.Т. педагог дополнительного образования

ГБУ ДО РМЭ ЦДЮТТ

Республика Марий Эл

Макет устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии с sms оповещением

В современных высотных домах холодная и горячая вода подаются под высоким давлением, чтобы подняться до верхних этажей. При аварии (полотенцесушителя, крана), если в квартире нет людей, может вылиться огромное количество воды. Она затопит все квартиры, расположенные ниже. Это - огромный ущерб!

Мы собрали макет **устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии с sms оповещением.**

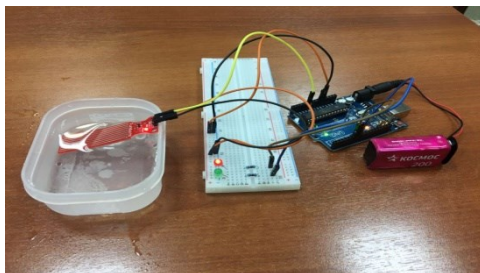
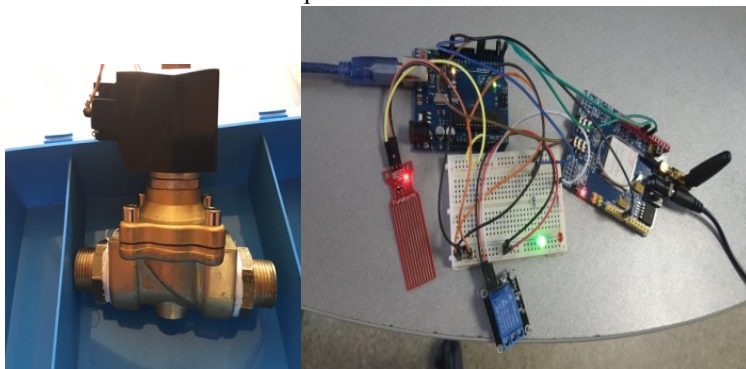


Рисунок 1. Макет устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии

При попадании воды, сопротивление датчика изменяется. При уменьшении сопротивления ниже установленного порога, Arduino включает через реле электромагнитный клапан, который и закрывает подачу воды.

Если датчик высохнет, вода все равно подаваться не будет до перезапуска программы. Можно подавать звуковой и световой сигнал тревоги, чтобы привлечь внимание хозяев квартиры.

Кран с электроприводом. Закрывается при подаче электричества. Реле включает и выключает кран.



Добавив Модуль GSM/GPRS SIM 900 , приходит СМС сообщение на сотовые телефоны, что в квартире произошла авария. Вода перекрыта, можно быть спокойным. Это очень удобно, если находишься, например, в отпуске, за границей.

Выводы

1. Познакомились с платой АРДУИНО и датчиками, электромагнитным клапаном.
2. Разработали макет устройства автоматического перекрытия подачи воды с смс оповещением
3. Научились писать скетч для смс оповещения о том что произошла протечка в квартире.
4. Применяется как дома, так и на производстве.

Датчик воды – прибор, который облегчает жизнь и бережет нервы!

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.
2. <http://umnyjdomik.ru/ky-021-modul-s-nebolshim-gerkonom-dlya-arduino.html>.
3. Рудневский А. Некоторые особенности gsm/gprs-модулей telit /Рудневский А. //Беспроводные технологии. - 2012 - Т. 1. № 26 - С. 8-10.

Морозов Д.А.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм

Научный руководитель:

к.т.н., доцент Филимонов В.Е., ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

Республика Марий Эл

Создание электрической программируемой ёлки для настольной игры «Новый год и Рождество Христово»

Сегодня классические настольные игры продолжают сохранять востребованность в широкой среде потребителей. Они вносят неограниченный вклад в формирование и развитие личностных психологических качеств и способностей. Все чаще в этих играх находят своё воплощение современные технологии и разработки, усиливающие атмосферу игры, её зрелищность, помогающие лучше погрузиться в игровой процесс. Поэтому создание и использование подобных устройств в настольных играх является актуальной проблемой.

Объектом работы является фотоэлектроника, предметом – электрическая управляемая ёлка для настольной игры.

Цель – создать электрическую программируемую ёлку для инновационной настольной игры «Новый год и Рождество Христово» и разработать инструкцию для её эксплуатации.

Задачи: 1) провести социальный опрос о необходимости выполнения проекта среди обучающихся ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат»; 2) проанализировать требования настольной игры «Новый год и Рождество Христово» к конструкции электрической программируемой ёлки и выбрать вариант её реализации; 3) разработать структурную схему электрической программируемой ёлки; 4) разработать управляющую программу для работы электрической программируемой ёлки; 5) реализовать разработанную электрическую программируемую ёлку в виде экспериментальной модели; 6) провести испытания созданной экспериментальной модели ёлки.

В работе использованы такие методы исследования, как социологический опрос, теоретический и сравнительный анализы, наблюдение и эксперимент. Они позволили получить следующие результаты: 1) социологический опрос обучающихся ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат» показал, что большинство

обучающихся положительно относится к использованию электронных устройств в настольных играх, поскольку эти устройства повышают зрелищность игры и азарт игроков; 2) анализ требований настольной игры «Новый год и Рождество Христово» к конструкции электрической программируемой ёлки позволил определить, что её лучше всего создать на основе платы Arduino Uno с дистанционным инфракрасным управлением, используя многоцветный светодиод, меняющий свои цвета по заданной программе, написанной в соответствии с правилами настольной игры; 3) разработана структурная схема электрической программируемой ёлки, включающая: источник питания, плату Arduino Uno, ИК-пульт дистанционного управления, ИК-приёмник, управляющую программу и многоцветный светодиод; 4) на базе разработанной структурной схемы реализована электрическая схема ёлки с реальными элементами; 5) разработана управляющая программа для платы Arduino Uno, написанная в программной версии 1.8.12, и позволяющая управлять работой ёлки в соответствии с правилами настольной игры «Новый год и Рождество Христово»; 6) изготовлена экспериментальная модель электрической программируемой ёлки и проведены испытания, показавшие её работоспособность и соответствие требованиям настольной игры.

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

Результаты исследований кроме использования в настольной игре «Новый год и Рождество Христово» могут быть применены для создания отдельного новогоднего украшения или небольшого декоративного светильника.

Список литературы:

1. Белов, А. В. Arduino / А. В. Белов. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. – 480 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/78096.html> (дата обращения: 18.03.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах: учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 113 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. –

URL: <http://www.iprbookshop.ru/78913.html> (дата обращения: 18.03.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

УДК 621.395

Носкова П.А., Шевелева Е.А.

ГБПОУ Республики Марий Эл «Йошкар-Олинский
технологический колледж», гр. И-11, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

**Преподаватель информатики Адамова Л. И., ГБПОУ Республики
Марий Эл «Йошкар-Олинский технологический колледж»
к.т.н., доцент Чернышев А. Ю., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл**

Абонентские устройства сотовой связи – вчера, сегодня, завтра

В результате анализа эволюции технологий связи за весь известный цивилизационный период установлено, что последние полтора столетия отмечены высокой скоростью появления и широкого применения принципиально новых способов передачи информации. Начало этому поистине революционному скачку положено изобретениями телефона А. Беллом в 1876 году и радио А. С. Поповым в 1895 году. А уже в XX веке самые разнообразные услуги связи становятся доступны практически каждому. И в этом продолжающемся развитии особый интерес представляет эволюция абонентских устройств беспроводной сотовой связи. Это обусловлено тем, что сотовая связь – достаточно новая и в то же время доступная технология связи [1], а сотовые телефоны и смартфоны – это уже привычный нам аксессуар.

Цель работы: проанализировать историю и оценить ближайшие перспективы развития абонентских устройств сотовой связи с учетом предъявляемых к ним требований и ожиданий. Отдельными задачами в достижении поставленной цели являются:

- формирование системы предъявляемых требований и ожиданий;
- сравнительный анализ основных классов абонентских устройств на различных этапах развития технологий сотовой связи;
- выявление противоречий в системе требований и ожиданий;
- оценка перспектив дальнейшего развития абонентских устройств.

Систему требований и ожиданий, предъявляемых к абонентским устройствам сотовой связи, можно свести к следующему перечню [2]:

- а) функциональность – набор основных, дополнительных и вспомогательных функций, предоставляемых абонентским устройством;
- б) эргономичность – удобство использования, хранения и ношения;
- в) безопасность эксплуатации – физиологическая и психологическая;
- г) оперативность передачи и приема информации;
- д) доступность;
- е) простота освоения и использования.

Анализ развития технологий связи в целом, электросвязи в отдельности и сотовой связи в частности однозначно свидетельствует о постоянном расширении функциональности и доступности, повышении эргономичности, безопасности и оперативности [3], но самое важное, что, несмотря на усложнение абонентских устройств самих по себе, их легко освоить и использовать. Таким образом, отсутствует якобы очевидное противоречие между неизбежной сложностью устройства и требуемой простотой его использования.

Главное противоречие кроется внутри эргономичности: с одной стороны, для адекватного визуального восприятия информации требуется достаточно большой экран, с другой стороны, увеличение экрана ведет к увеличению общих размеров и, как правило, массы всего абонентского устройства. Решить данную проблему можно разными способами, среди которых наиболее вероятными и близкими кажутся:

- а) многократно складывающиеся или сворачивающиеся структуры;
- б) 2D и 3D проецирование с помощью малогабаритных излучателей;
- в) специальные видеогарнитуры, например, в форме очков.

Технологии, позволяющие реализовать такие идеи, уже существуют, но пока еще достаточно дороги для широкого внедрения.

Отдельной и явно неоднозначной является проблема передачи новых видов информации, не считая традиционных звуковой и визуальной. Сейчас из пяти чувств человека задействуются только два – зрение и слух, а вкус, обоняние и осязание в передаче информации по каналам связи никак не участвуют. Но передачу и прием ароматов, вкусовых и тактильных ощущений не следует считать фантастикой. Просто появляется новая научная цель – создание вкусовых, ароматических и тактильных анализаторов и синтезаторов. А применение им, в том числе и в сотовой связи, точно найдется.

Список литературы:

1. Берлин, А. Н. Цифровые сотовые системы связи / А. Н. Берлин. – М.: ЭКОТРЕНДЗ, 2007. – 292 с.

2. Технологии мобильной связи: услуги и сервисы / А. Г. Бельтов, И. Ю. Жуков, Д. М. Михайлов, А. В. Стариковский. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 205 с.

3. Степутин, А. Н. Мобильная связь на пути к 6G: монография / А. Н. Степутин, А. Д. Николаев. – М.-Вологда, «Инфра-Инженерия», 2017. – 416 с. (В 2-х томах).

УДК 621.371:551.510.535

Одегова Л.А.

Научные руководители:

Зав. отделением Информационные системы и программирование,

Адамова Л.И., Йошкар-Олинский технологический колледж, г.

**Йошкар-Ола, к.т.н., доцент Багракова М.И., “ФГБОУ ВО ПГТУ”
Республика Марий Эл**

Этапы формирования всемирной сети Интернет.

Интернет — всемирная система объединённых компьютерных сетей, построенная на использовании протокола IP и маршрутизации пакетов данных. Интернет образует глобальное информационное пространство, служит физической основой для Всемирной паутины и множества других систем передачи данных. Часто упоминается как «Всемирная сеть» и «Глобальная сеть». В настоящее время, когда слово «Интернет» употребляется в обиходе, чаще всего имеется в виду Всемирная паутина и доступная в ней информация, а не сама физическая сеть. К середине 2008 года число пользователей, регулярно использующих Интернет, составило около 1,5 млрд человек.

Всемирная паутина — распределенная система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету. Всемирную паутину образуют миллионы web-серверов. Большинство ресурсов всемирной паутины представляет собой гипертекст. Гипертекстовые документы, размещаемые во всемирной паутине, называются web-страницами. Несколько web-страниц, объединенных общей темой, дизайном, а также связанных между собой ссылками и обычно находящихся на одном и том же web-сервере, называются web-сайтом.

Всемирная паутина вызвала настоящую революцию в информационных технологиях и бум в развитии Интернета.

Основные этапы развития Интернета.

После запуска Советским Союзом искусственного спутника Земли в 1957 году Министерство обороны США посчитало, что на случай войны Америке нужна надёжная система передачи информации. Агентство передовых оборонных исследовательских проектов США предложило разработать для этого компьютерную сеть. Разработка такой сети была поручена Калифорнийскому университету в Лос-Анджелесе, Стэнфордскому исследовательскому центру, Университету штата Юта и Университету штата Калифорния в Санта-Барбаре. Компьютерная сеть была названа ARPANET, и в 1969 году в рамках проекта сеть объединила четыре указанных научных учреждения. Все работы финансировались Министерством обороны США. Затем сеть ARPANET начала активно расти и развиваться, её начали использовать учёные из разных областей науки.

Первый сервер ARPANET был установлен 1 сентября 1969 года в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе. Компьютер Honeywell DP-516 имел 24 Кб оперативной памяти. 29 октября 1969 года в 21:00 между двумя первыми узлами сети ARPANET, находящимися на расстоянии в 640 км — в Калифорнийском университете Лос-Анджелеса и в Стэнфордском исследовательском институте (SRI) — провели сеанс связи. Чарли Клайн пытался выполнить удалённое подключение к компьютеру в SRI. Успешную передачу каждого введённого символа его коллега Билл Дювалль из SRI подтверждал по телефону.

В первый раз удалось отправить всего три символа «LOG», после чего сеть перестала функционировать. LOG должно было быть словом LOGON (команда входа в систему). В рабочее состояние систему вернули уже к 22:30 и следующая попытка оказалась успешной. Именно эту дату можно считать днём рождения Интернета.

К 1971 году была разработана первая программа для отправки электронной почты по сети. Эта программа сразу стала очень популярна.

В 1973 году к сети были подключены через трансатлантический телефонный кабель первые иностранные организации из Великобритании и Норвегии, сеть стала международной.

В 1991 году Всемирная паутина стала общедоступна в Интернете, а в 1993 году появился знаменитый веб-браузер Mosaic. Всемирная паутина набирала популярность.

В 1995 году Всемирная паутина стала основным поставщиком информации в Интернете, обогнав по трафику протокол пересылки файлов. Был образован Консорциум всемирной паутины. Можно сказать, что Всемирная паутина преобразила Интернет и создала его современный облик. С 1996 года Всемирная паутина почти полностью подменяет собой понятие «Интернет».

В 1990-е годы Интернет объединил в себе большинство существовавших тогда сетей. Объединение выглядело привлекательным благодаря отсутствию единого руководства, а также благодаря открытости технических стандартов Интернета, что делало сети независимыми от бизнеса и конкретных компаний.

В настоящее время подключиться к Интернету можно через спутники связи, радиоканалы, кабельное телевидение, телефон, сотовую связь, специальные оптико-волоконные линии или электропровода. Всемирная сеть стала неотъемлемой частью жизни в развитых и развивающихся странах. В течение пяти лет Интернет достиг аудитории свыше 50 миллионов пользователей. Другим средствам массовой информации требовалось гораздо больше времени для достижения такой популярности.

Происхождение Всемирной паутины.

Изобретателями всемирной паутины считаются Тим Бернерс-Ли и в меньшей степени, Роберт Кайо. Тим Бернерс-Ли является автором технологий HTTP, URL и HTML. В 1989 году, работая над внутренней сетью организации, Тим Бернерс-Ли предложил глобальный гипертекстовый проект, теперь известный как Всемирная паутина.

Сейчас достигается совместимость между программными продуктами и аппаратурой различных компаний, что делает Всемирную сеть более совершенной, универсальной и удобной. Все рекомендации консорциума Всемирной паутины открыты, то есть не защищены патентами и могут внедряться любым человеком без всяких финансовых отчислений консорциуму.

Прибылова С.С.

Высший Колледж «Политехник», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

**к.т.н., доцент кафедры ПиП ЭВС Алиев М. Т., ФГБОУ ВО
«ПГТУ»**

Республика Марий Эл

Анализ сосудистой системы склеры зрительного анализатора и оценка зрительного утомления операторов видеодисплейных терминалов

В сфере профессиональной деятельности на человека оказываются различные внешние и внутренние факторы, длительное воздействие которых может привести к развитию психоэмоциональной напряжённости и хронической усталости.

Изучив литературные источники, было установлено, что зрительная усталость (астенопия) – это слабость или быстрая утомляемость зрения, проявляющаяся дискомфортом, болью в глазах, головной болью и снижением остроты зрения. Ряд авторов установили, что эффективность зрительных функций снижается через два часа непрерывной работы за монитором. Также, при зрительном утомлении происходит сокращение объёма аккомодации, изменение мышечного баланса и ухудшение характеристик центральной нервной системы.

Целью данной работы является разработка способа оценки зрительного анализа операторов видеодисплейных терминалов путём анализа сосудистой системы склеры зрительного анализатора

Математическое моделирование. Монохромные изображения дают возможность рассмотреть изображение как функцию на плоскости, которую можно представить в виде матрицы. Двумерный характер изображения содержит возможности оптимизации цифрового представления с целью сокращения объёма получаемых цифровых данных. На практике чаще применяют дискретизацию, основанную на использовании прямоугольного раstra, и равномерное квантование яркости. Преимуществом является простота выполнения соответствующих операций.

Степень покраснения зависит от личностных оптических дефектов, обусловленных перенапряжением мышц глаза. Следовательно, по состоянию сосудистой системы глаза можно определить момент наступления утомления.

На рисунке 1 представлены изображения анализируемого зрительного анализатора с чистой склерой (а) и ярко выраженными сосудами (б).

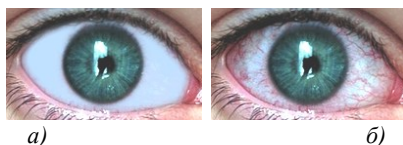


Рисунок 1. Анализируемые изображения зрительного анализатора с чистой склерой (а) и с ярко выраженными сосудами (б)

Изображение можно представить в виде трёх матриц, строки и столбцы, которых соответствуют строкам и столбцам соответствующих трём каналам цветного изображения в цветовом пространстве RGB.

На рисунке 2 представлены изображения уставшего зрительного анализатора при переводе в цветовое пространство

Выполнив сравнительный анализ, установлено, что в красном канале сосуды менее различимы, так как имеют единый спектр, в зелёном и синем каналах их видимость схожа, но наиболее значимым является зелёный канал.

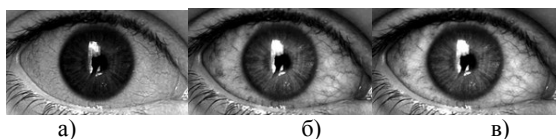


Рисунок 2. Изображения уставшего зрительного анализатора: а) – красный, б) – зеленый и в) – синий

Разработана структурная схема системы технического зрения бесконтактного действия, представленная на рисунке 3.

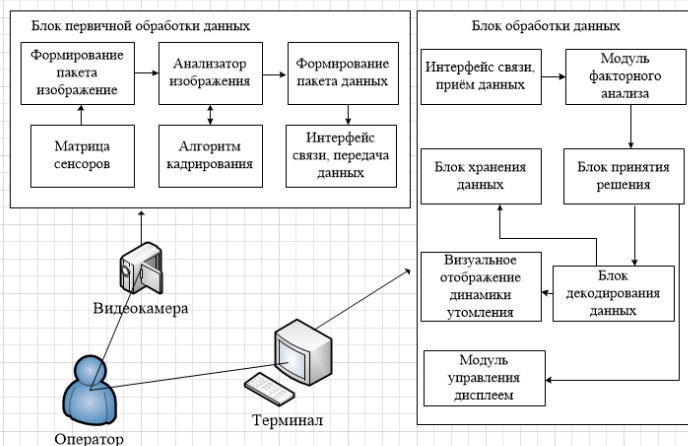


Рисунок 3. Структурная схема системы оценки утомления операторов ВДТ

Вывод. В результате анализа выявлено, что склера ЗА, является диагностическим параметром, обеспечивающим явную границу наступления зрительного утомления, что особенно важно в момент перехода в состояние острого утомления.

Список литературы:

1. Алиев М. Т., Буканова Т.С. Метод формирования изображения в режиме реального времени // Мехатроника, автоматизация, управление, 2011. №5. С.47-50.
2. Быков Р.Е., Гуревич С.Б. Анализ и обработка цветных и объемных изображений. М.: Радио и связь, 1984. 248с.
3. Душков Б. А. Основы инженерной психологии / 3-е изд.: М: Акад. проект; Екатеринбург: Деловая кн., 2002. С. 56-86

Селиваева А.Д.

Лицей «Бауманский», 7м класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель Мыльникова М.И. ГАОУ «Лицей Бауманский»,

Изиков В.Т. педагог дополнительного образования

ГБУ ДО РМЭ ЦДЮТТ,

к.т.н. доцент кафедры КиПР ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Макет устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии

В современных высотных домах холодная и горячая вода подаются под высоким давлением, чтобы подняться до верхних этажей. При аварии, если в квартире нет людей, за короткое время выльется огромное количество воды и затопит все квартиры, расположенные ниже аварийной.

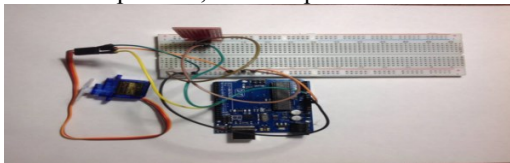
Цель:

Разработать макет устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии.

Содержание работы.

Используя датчик влажности, плату Arduino, реле, сервопривод и электромагнитный клапан разработали макет устройства автоматического перекрытия воды при аварии, фотография которого приведена на рис.1.

При попадании воды на датчик сопротивление датчика изменяется. При уменьшении сопротивления ниже установленного порога, Arduino включает через реле электромагнитный клапан, который и закрывает подачу воды. Если датчик высохнет, вода все равно подаваться не будет до перезапуска программы. Можно подавать звуковой и световой сигналы тревоги, чтобы привлечь внимание хозяев квартиры.



Вывод:

Разработали и собрали макет простого, дешевого устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии.

Рисунок 1. «Макет»

Список литературы:

1. Пектин В. А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах internet of things. -Б.:БХВ-Петербург, 2016. г-320 с.:ил.

УДК 681.3.068

Селиваева А.Д., Капитонов А.Р.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 7м класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

**преподаватель Куклина А.В., ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,
г. Йошкар-Ола,**

педагог дополнительного образования ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,

к.т.н., доцент, Изиков В.Т., ФГБОУ ВО «Марийский

государственный университет»

Республика Марий Эл

Макет GSM-сигнализации на Arduino

В настоящее время большое внимание уделяется разработке охранных устройств. Охранные сигнализации для дома или садового участка смогут предупредить владельца о происшествии и послать сообщение на смартфон.

Целью нашей работы является сборка макета устройства сигнализации с возможностью включения средств оповещения и отправления СМС-сообщений.

Мы собрали макет GSM-сигнализации (рис. 1), используя мини ИК датчик движения «HC-SR505», плату Arduino, модуль беспроводной связи GSM/GPRS SIM900, светодиоды зеленого и красного цвета, звуковой сигнализатор.

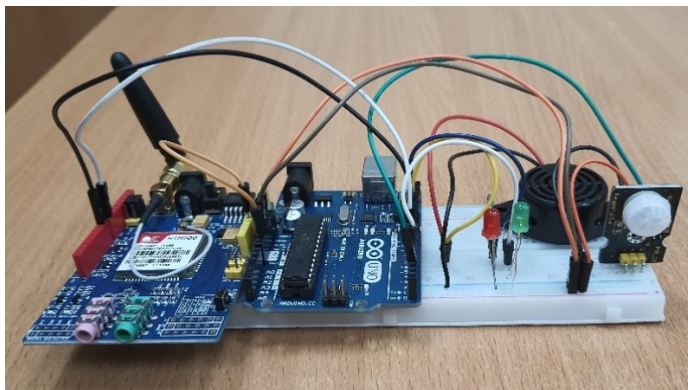


Рисунок 1. Макет GSM-сигнализации

Работа устройства основана на анализе теплового (инфракрасного) излучения. Животные и люди излучают тепло. Чем выше температура тела и больше площадь, тем больше тепловой поток. При этом датчик не испускает никакого излучения сам, а только анализирует входящие тепловые лучи.

Работа над этим прибором навела нас на мысль. В такие устройства дополнительно можно разместить датчик дыма. Если в помещении произойдет утечка газа или пожар, автоматически включится сигнализация и оповестит хозяина.

Выводы:

GSM-сигнализация – устройство, помогающее в повседневном быту и охранной деятельности. Применяется как дома, на даче, так и на производстве.

Разработали и собрали макет GSM-сигнализации.

Познакомились с платой Arduino, датчиками и модулем беспроводной связи.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.

Созонов Д.И., Заходенко И.О.
ВК ПГТУ “Политехник”, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Ст.преп. каф. РТиС Конкн.Н.А. , ФГБОУ ВО «ПГТУ»,
Йошкар-Ола.
Республика Марий Эл

Исследование проблематики развития 5G в РФ

Целью работы является определение причин невысоких темпов развития технологии 5G по сравнению с лидирующими странами в данном вопросе.

Задачами исследования являются определение причин отставания РФ в области инфокоммуникаций на основе статистических данных РФ и стран с уже функционирующими сетями 5G: Китай, США, Германия. По следующим критериям: сети 4G, оптические сети FTTx, интернет вещей (IoT), ресурсы мобильных операторов для увеличения числа сотовых вышек и количество регистраций в мобильных сетях.

Актуальность работы заключается в выявлении областей инфокоммуникаций РФ, которые в большей степени нуждаются в модернизации.

Сравнивая площади покрытия сетями 4G европейской части Российской Федерации и Германии, можно наблюдать, что в Германии более 90% страны покрыто сетью LTE, включая трассы, поселки и деревни, тогда как в европейской части России зона покрытия значительно меньше и в ее состав входят только города. Площадь европейской части РФ в 6.44 раза больше чем площадь всей Германии, количество вышек 4G в европейской части РФ приблизительно равно количеству вышек в Германии. При этом количество человек которым доступна сеть 4G в Германии значительно превосходит этот показатель в РФ, ~80% в России и ~95% в Германии.

В сфере оптоволоконных технологий объемы сетей в РФ в несколько раз выше по сравнению с Германией. Россия занимает 9 место, по проценту абонентов подключенных к интернету по технологии FTTx (35.4 % населения страны), тогда как Германия находится на 30-ом месте с результатом менее 5 процентов.

Российский рынок IoT только начинает развиваться. Одно из основных препятствий для развития интернета вещей — отсутствие единых стандартов. Оно затрудняет объединение объектов

беспроводных сетей в единую сеть. В России с NB-IoT экспериментирует несколько операторов: “Вымпелком”, “МТС” и “МегаФон”. В Германии оператор Deutsche Telekom так же запустил специализированную сеть, и выбрал немецкую энергетическую компанию ista для сотрудничества, под управлением которой находится более 15 миллионов счетчиков коммунальных услуг в многоквартирных домах по всей Европе, еще компания экспериментирует с Sigfox и LoRa. Так же в Германии крупные корпорации успешно применяют технологию 5G в производстве, например: BMW, BOSH, Siemens.

Развертывание сетей 5G потребует увеличение числа базовых станций, данная задача ляжет на плечи операторов связи. Исходя из статистики по доходам “большой четверки” РФ с 2009 - 2019 увеличение дохода компаний составляет примерно 16 млрд. руб., а в Германии 328 млн. евро. На основе данной информации теоретически Российские операторы имеют средства для развертывания дополнительных базовых станций, так как в Германии с аналогичными доходами мобильных операторов сеть 5G уже функционирует.

Таким образом, рассматривая европейскую часть РФ, площадь не является ограничивающим фактором для развертывания сетей 5G, т.к. проводя аналогию с Германией наша страна, не смотря на в разы большую площадь, имеет схожую численность населения и процент покрытия сетью 4G. Те же выводы относятся к проценту внедрения оптических сетей, а именно в РФ он в разы превосходит показатель Германии. Кроме того, теоретически ресурсов мобильных операторов РФ достаточно для развертывания сетей 5G, т.к. с приблизительно одинаковыми доходами провайдеров в Германии уже функционируют сети 5G. Количество регистраций в мобильных сетях в нашей стране и Германии за последние двадцать лет увеличивалось примерно пропорционально - это так же является критическим фактором для внедрения сетей 5G в РФ. На основании выбранных критериев был выделен один, который является основной проблемой для постройки сети 5G в РФ – интернет вещей. IoT – неотъемлемая часть полноценных сетей пятого поколения. В РФ интернет вещей не имеет развитой инфраструктуры ни в промышленности, ни в быту, в то время как в Европе внедрен в промышленность и используется, например: BMW, BOSH, Siemens, Worcester Bosch, Audi, Mercedes-Benz.

Список литературы:

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // rosstat.gov.ru : Официальная статистика. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 01.03.2021);

2. FTTH Europe Panorama [Электронный ресурс] // www.ftthcouncil.eu : FTTH Forecast for Europe. URL: <https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Forecast%20for%20EUROPE%202020-2026%20AFTER%20COVID19%20-%20FINAL%20Published%20Version.pdf> (дата обращения: 06.03.2021).

УДК 004.5

Тайгузанова Е.А.

Высший колледж ПГТУ “Политехник”, ИСиСС-21, Йошкар-Ола
Научный руководитель:

Старший преподаватель Станкевич С.С., ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Программно-аппаратный комплекс быстрой выдачи заказов питания

На сегодняшний день уже есть аппараты, сокращающие время ожидания очереди на кассах. Это можно применить в кафе, столовых, буфете, быстро, гостиницах.

Эта идея мне кажется интересной потому, что она упрощает уже имеющуюся систему, сокращает время ожидания в очередях, еда остается горячей; клиент уйдет довольным; кафе могут использовать это как способ привлечения клиентов с детьми.

Рассматривается задача ускорения обслуживания клиентов в кафе общественного питания с помощью технических средств. Для ускорения выдачи обязательно используется конвейерная лента от кухни до аппарата. Предпочтительно использовать несколько таких устройств в заведении.

Устройство может выглядеть следующим образом – Рисунок 1.

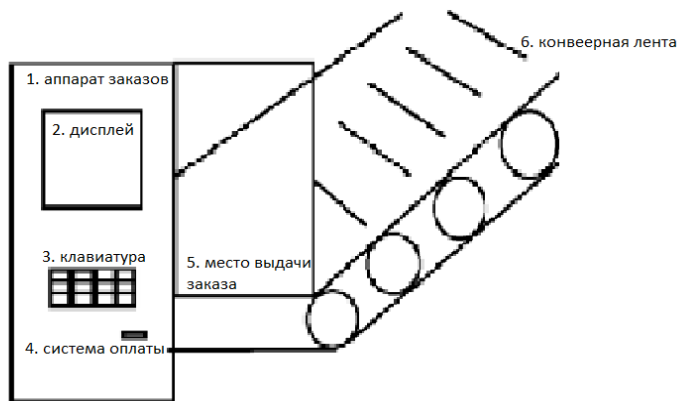


Рисунок 1. Примерный внешний вид программно-аппаратного комплекса Быстрой выдачи заказов питания

- 1) На дисплее сразу видно наличие и количество продуктов
- 2) Конвейер доставляет готовый заказ на подносе с кухни прямо до места выдачи заказа, расположенного справа от аппарата заказов. Поднос сверху накрыт крышкой-колбой, чтобы не допустить попадание посторонних частиц из окружающей среды.

В заключении хочу сказать, что предложенная устройство не только сокращает время обслуживания, но и добавляет оригинальности заведению, что потенциально привлекает большее число клиентов, следовательно цель достигнута.

Список литературы:

1. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с
- 2.Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. - 520 с.
3. Тимофеев, А. В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 2005. - 192 с

Хуснуллина А.Р.

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 7э1 класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

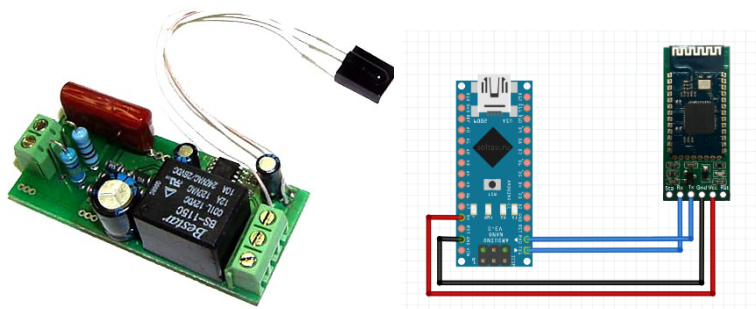
Изиков В.Т. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Макет устройства дистанционного управления лампами освещения для людей с ограниченной подвижностью

Людям с ограниченной подвижностью трудно выполнять простейшие действия, доступные здоровым людям, например, включать и выключать освещение. Продаются специальные приборы дистанционного управления освещением, например, BM8049M стоимостью 1140 рублей (фотография которого приведена ниже), к которому дополнительно нужно купить ИК пульт.

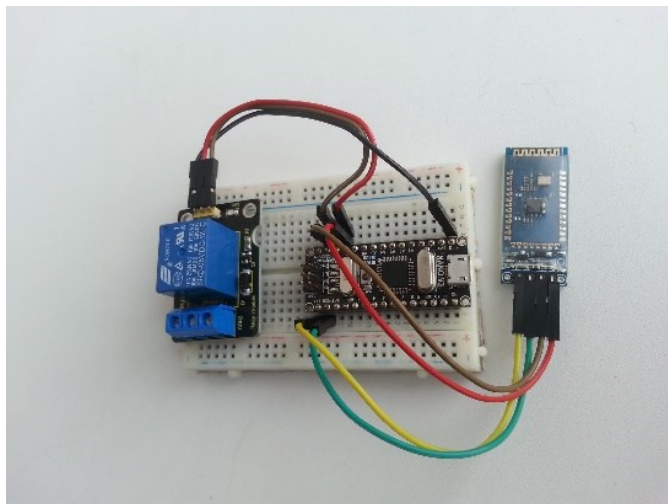
Изучая робототехнику, я решила разработать макет не дорогого устройства управления электрическим освещением используя уже имеющийся сотовый телефон с Bluetooth. Это устройство позволяет при помощи телефона с любого места включать и выключать освещение в комнате или наружное освещение. Вначале собрала схему, состоящую из Arduino Nano и модуля HC-06 Bluetooth, изображенную ниже.



Загрузила скетч, скачала в телефон программу Arduino Bluetooth Terminal и проверила собранное устройство включая светодиод на плате Arduino.

Добавила в схему реле, включением которого управляем включением и выключением лампы освещения (вместо светодиода).

Фото макета представлено ниже.



Легко можно добавить управление еще тринадцатью различными устройствами, так как плата Arduino Nano содержит 14 цифровых выходов (BM8049M имеет только три канала).

Себестоимость устройства около 300 рублей.

Выводы:

Разработала и собрала макет простого, дешевого устройства дистанционного управления включением и выключением 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.

Чучелина А.Л., Чучелина Д.Л.
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», 7э1 класс, г. Йошкар-Ола
Научные руководители:
преподаватель Куклина А.В., ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»,
педагог дополнительного образования Изиков В.Т.,
ГБОУ ДО РМЭ «ЦДЮТТ»,
Республика Марий Эл

Макет устройства управления доступом на герконе

В современном мегаполисе или маленькой деревушке, шикарном коттедже или квартире на первом этаже - везде может подстеречь опасность.

Всё больше людей хотят защитить своё жильё.

Цель работы: разработка и сборка макета простого, надежного и недорогого устройства сигнализации об открытии окна или двери.

Все герконы представляют собой герметичный стеклянный баллон, внутри которого находится контактная группа. Внутреннее пространство баллона заполнено газом или просто вакуум.

Мы собрали макет устройства управления доступом на герконе (рис. 1), используя модуль KY-021 с герконом для Arduino, плату Arduino, модуль беспроводной связи GSM/GPRS SIM900, светодиод красного цвета, резистор.

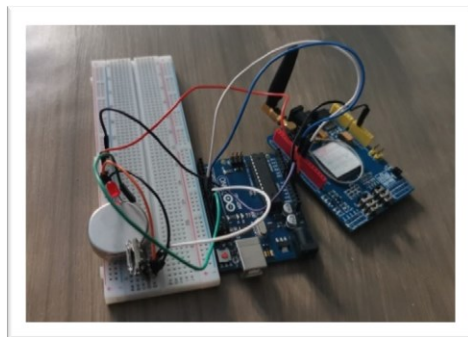


Рисунок 1. Макет устройства управления доступом на герконе

При открытии двери или окна, магнит отходит от геркона. Геркон размыкается и загорается красный светодиод, на телефон приходит SMS сообщение о том, что сигнализация сработала.

Вместо красного светодиода можно поставить звуковой сигнализатор или использовать их одновременно.

Выводы:

Геркон - простое, надежное, недорогое устройство. Его часто применяют для контроля открытия дверей, окон, люков канализации и в других целях.

Разработали и собрали макет устройства управления доступом на герконе.

Собранный на основе макета прибор можно использовать для охранной сигнализации квартиры, школы, склада и других объектов.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.
2. <https://randomnerdtutorials.com/sim900-gsm-gprs-shield-arduino/>
3. <http://umnyjdomik.ru/ky-021-modul-s-nebolshim-gerkonom-dlya-arduino.html>

УДК 519.688

Щелчков И.А.

ГБОУ РМЭ «Многопрофильный лицей-интернат», 11 А класс,
п.Руэм

Научные руководители:

учитель математики высшей квалифицированной категории
Анисимова З.Ф., ГБОУ РМЭ «Гуманитарная гимназия «Синяя
птица» имени Иштриковой Т.В.,
к.б.н., доцент Трубянов А.Б., ФГБОУ ВО «МарГУ»
Республика Марий Эл

Нейросетевая модель аутентификации пользователя ПК по клавиатурному почерку

В настоящее время, когда большое количество услуг оказывается дистанционно при помощи сети Интернет, безопасная аутентификация является важным направлением работы в области защиты от мошенничества. В последнее время все большее распространение

получают методы биометрической аутентификации (отпечатки пальцев, распознавание по лицу и голосу и т.д.), особое место среди которых занимает поведенческая биометрия. В данном исследовании рассматривается аутентификация пользователя по манере ввода с клавиатуры пароля – клавиатурному почерку. Целью настоящей работы является разработка и апробация модели дополнительной проверки подлинности пользователя при аутентификации по паролю.

В ноябре-декабре 2018 года с учащимися Многопрофильного лицея-интерната был проведен эксперимент. В созданном онлайн-приложении было предложено ввести один и тот же пароль для аутентификации, количество вводов в рамках одной сессии равно 10. При этом сохранялись следующие признаки ввода: Press – время от момента нажатия клавиши до момента ее отпускания и Flight – время от момента нажатия одной клавиши до момента нажатия следующей по порядку клавиши. С перерывом в несколько дней было проведено 4 сессии эксперимента.

Нами была построена модель на основе применения технологии нейронных сетей, которые в последнее время приобрели большую популярность в различных областях, связанных с обработкой данных. Для построения нейросетевых моделей мы в настоящей работе использовали интерактивный ресурс DeepCognition.ai, которые позволяет конструировать нейронные сети, не обладаю специальными навыками программирования. Архитектура сети была выбрана программными средствами автоматически, подбор гиперпараметров сети осуществлялся нами экспериментальным путем.

В результате валидации обученной нейронной сети для задачи аутентификации были получены следующие результаты (табл.).

Пользователь	Validation Loss	Validation Accuracy
10203	0,27	0,92
10512	0,59	0,72
11111	0,45	0,75
11210	1,18	0,72
11404	2,16	0,85
11701	0,45	0,88
21209	0,3	0,9
91906	0,3	0,9

Точность аутентификации для модели нейронной сети варьирует в зависимости от пользователя, но оказалась гораздо выше, чем в предыдущей модели. Наименьшая точность характерна для пользователей 10512 и 11210 (72%), наибольшая точность для пользователя 10203 (92%). По-видимому, различия в точности связаны с различным набором характерных особенностей пользователя при наборе текста с клавиатуры. Тем не менее, такая высокая точность аутентификации несомненно дает все основания для использования этой процедуры в качестве дополнительной защиты к аутентификации по паролю.

Список литературы:

1. Что значит аутентификация: определение, значение и виды устройств для аутентификации [Электронный ресурс]- <http://fb.ru/article/402808/chto-znachit-autentifikatsiya-opredelenie-znachenie-i-vidyi-ustroystv-dlya-autentifikatsii>
2. Методы, модели и алгоритмы распознавания клавиатурного почерка в ключевых системах. Савинов А.Н. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук / Санкт-Петербургский национальный исследовательский ун-т инф. технологий, механики и оптики. СПб, 2013.

РОБОТОТЕХНИКА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004

Аписаров А.Ю.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.КС-41

Научный руководитель:

к.т.н. заведующий кафедрой ИВС Морохин Д.В.

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка внешнего звукового устройства

Актуальность темы исследования: в наше время персональные компьютеры имеют очень широкое распространение. Они есть в большинстве домов и иногда не в одном экземпляре. Компьютеры имеют разные комплектующие, они классифицируются не только по мощности, но и по назначению. Но, не смотря на всё, каждый компьютер нуждается в устройствах ввода-вывода.

Цель работы: разработка внешнего звукового устройства

Задачи работы: внешнее звуковое устройство имеет определённые преимущества перед другими типами: портативность, то есть его можно переносить и подключать к любому компьютеру, и ремонтировать такое устройство намного легче, так как устройство физически независимо от других плат. Такие устройства представляют собой ЦАП-АЦП платы устройство управления и звуковые входы выходы (различные по типу).

Перед выполнением разработки были выполнены предпроектное обследование объекта и выполнены следующие этапы работ:

1. Создание чертежей и схем устройства, расчет количества деталей схемы
2. Подбор деталей необходимых для разработки устройства
3. Монтаж элементов на платы
4. Проведение пусконаладочных работ

ЦАП-АЦП преобразователи основная часть звуковых устройств, это необходимо так как хранение и использование хранящейся информации происходит в цифровой форме, а запись и воспроизведение происходит в аналоговом виде.

Результаты исследования: Внешнее звуковое устройство, позволяющее подключать устройства ввода и вывода к компьютеру.

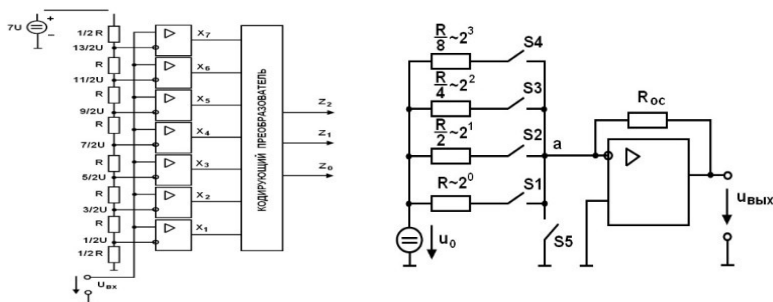


Рисунок 1. Устройство ЦАП и АЦП

Вывод: Разработка звуковых устройств для компьютера требует определённых навыков и знаний в области монтажа плат, выбор, поиск необходимых компонентов и калибровка аппаратуры. Результатом разработки является звуковая внешняя карта которая способна подключать аудио устройства к любому компьютеру.

Список литературы:

1. Кононов В.С. Автоматическая калибровка многозарядных кмп-кни-цап на источниках тока Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> (Дата обращения: 28.02.2021)
2. Каршов Р.С. Архитектура АЦП Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> (Дата обращения: 28.02.2021)

УДК 539.376

Брылякова Е.А.

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

Научный руководитель:

педагог дополнительного образования Изиков В.Т., ГБОУ ДО РМЭ

ЦДЮТТ, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка макета устройства интерактивной обучающей информационно-игровой системы с применением сенсорных датчиков, световыми звуковым сопровождением

Интерактивность — это возможность информационно-коммуникационной системы по-разному реагировать на определённые действия пользователя в активном режиме.

Применение современных технологий в обучении повышает наглядность, облегчает восприятие материала, благоприятно влияет на мотивацию учеников и общую эффективность образовательного процесса.

В качестве интерфейса для взаимодействия с пользователем были выбраны сенсорные кнопки, которые, в сравнении с механическими кнопками, имеют ряд преимуществ: отсутствие механического износа, бесшумность, современный и эстетичный дизайн, долговечная работа в условиях сильной запыленности и влажности, устойчивость к обработке агрессивными жидкостями (дезинфекция), гигиеническое исполнение, управляемая световая индикация, герметизация с уровнем IP68 со стороны чувствительной поверхности.

В качестве реакций на действия пользователя были выбраны световые и звуковые сигналы, как наиболее простые для восприятия.

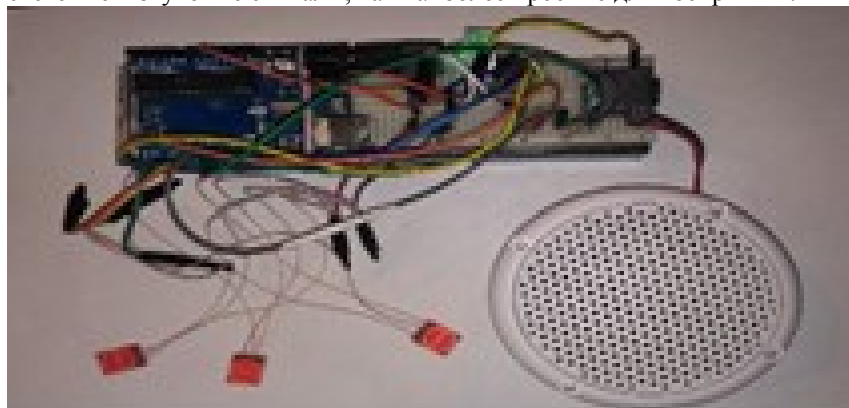


Рисунок 1. Макет интерактивной системы

Макет собран на базе контроллера ArduinoUNO, но в действующей системе наиболее целесообразно использовать контроллер ArduinoNano, который имеет более компактные габаритные размеры. В качестве световой индикации используются три светодиода, которые миганием выполняют роль подсветки элементов управления и/или выбранного элемента. Для воспроизведения звуков используется MP3 проигрыватель DFPlayer Mini, который проигрывает звуковой файл соответствии с номером выбранного сенсора.

Практическое применение интерактивных устройств очень велико и включает в себя: обучающие системы для пользователей разного возраста, информационные системы для навигации в зданиях,

информационные помощники для людей с ограниченными возможностями (на сенсоры можно нанести слова шрифтом Брайля), игровые комплексы со световым и звуковым сопровождением.

Вывод: в ходе работы были выбраны тип элементов управления, виды эффектов для взаимодействия, собран макет, который позволяет создать интерактивную систему взаимодействия с пользователем. Макет полностью удовлетворяет всем требованиям к устройству, в полной мере реализует необходимый функционал.

Список литературы:

1. <https://teko.ru>
2. <https://www.avantispb.com>
3. Arduino Programming Notebook. Brian W. Evans; 2007г.

УДК 004

Васильева А.Э.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр. КС-41

Научный руководитель:

к.т.н. доцент кафедры ИВС Морохин Д.В.,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка системы контроля уровня жидкости

Датчики являются элементом технических систем, предназначенных для измерения, сигнализации, регулирования, управления устройствами или процессами. Предназначение датчика воды — оповещение о протечках самостоятельно или в составе охранной сигнализации, формирование сигнала для перекрытия труб, механизма, подающего жидкость.

Актуальность темы исследования: датчики уровня воды широко используются в бытовых и производственных условиях для выявления протечки, измерения уровня жидкостей в ёмкостях.

Цель работы: Разработать систему контроля уровня жидкости.

Устройства измерения классифицируют как контактные и бесконтактные. Для обоих вариантов датчик уровня воды располагают на определенной высоте резервуара, и он срабатывает, сигнализируя или подавая команду на изменение режима ее подачи. Как только чувствительные элементы зафиксируют попадание воды, датчик действует следующим образом:

- оповещает звуковым, световым сигналом;
- сигнализация плюс передача сигналов на электроприводы для перекрытия воды.

Электроды прибора формируются две зоны контроля жидкости, сигнализация срабатывает, только когда обе зоны погружаются в жидкость. Это снижает вероятность ложных тревог. Контакты размещаются на некотором расстоянии от поверхности.

Задачи работы:

- Создать чертеж и схемы устройства;
- Произвести обзор и выбор комплектующих;
- Разработать специализированное ПО для устройства.

Создание системы контроля уровня жидкости довольно трудоёмкий процесс, так как в процессе работы выявляются различные нюансы использования датчика. Одной из широко известных проблем с датчиками воды является их короткий срок службы при воздействии влажной среды. При постоянной подаче питания на зонд скорость коррозии значительно увеличивается.

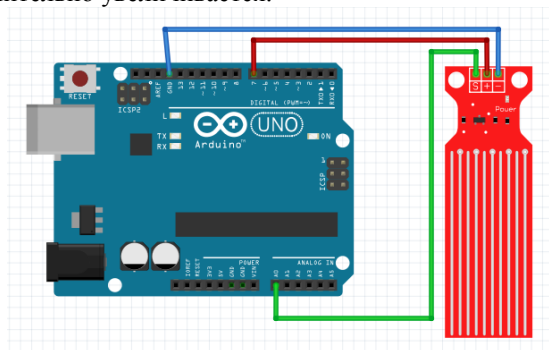


Рисунок 1. Структурная схема подключения датчика уровня воды

Вывод: В ходе выполнения данной работы был проведен анализ существующих решений, представленных на рынке на данный момент, рассмотрены несколько вариантов датчиков, были учтены их недостатки и преимущества. В конечном результате, на базе выбранных элементов было построено устройство, с помощью которой можно измерить уровень жидкости в различных ёмкостях. Для получения точных показаний, была произведена калибровка датчика. В процессе выполнения данной работы также была разработана программная и техническая часть устройства.

Список литературы:

1. Датчики воды: виды, устройство, принцип работы, преимущество
2. <https://savesys.ru/umnyi-dom/datchiki/datchiki-vody.html>
3. Саймон Монк Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. - СПб.: Питер, 2017.- 176 с.

УДК 004

Вахрамеев Д.В.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.КС-41

Научный руководитель:

к.т.н. доцент кафедры ИВС Морохин Д.В.,

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Метеостанция для складских помещений

Актуальность темы исследования: обеспечение контроля метеопараметрами – одна из актуальных логистических задач, которую нужно учитывать при хранении продукции. В области хранения помещения должны быть оснащены терморегистраторами – оборудованием для контроля соблюдения температурных режимов. Такие требования действуют для складских помещений, где для мониторинга применяются различные системы контроля, которые следят за температурой, давлением и влажностью.

Цель работы: разработка системы дистанционного контроля и управления климатом помещения.

Задачи работы:

1. Определение методов контроля и выбор средства контроля климатических параметров помещения;
2. Выбор средства управления климатом помещения;
3. Определение методов дистанционного доступа к наблюдению за климатом помещения.

Методами контроля метеоданных на складах может осуществляться двумя способами:

1. Традиционный - выполняется работником складского помещения. Сотрудник визуально оценивает показания измерительных приборов – градусников или регистраторов температуры и на основании своих наблюдений принимает решение изменить условия или просто фиксирует показания.

2. Инновационный – это применение автоматических цифровых систем для контроля. Основным критерий выбора способа мониторинга в каждом конкретном случае – это целесообразность.

В разрабатываемой системе использовался инновационный метод контроля.

Средством управления метеоданными служит датчик BME280 считывающий температуру, влажность и давление. А управление датчиком BME280 служит микроконтроллер ESP32.

ESP32 — серия недорогих микроконтроллеров с низким энергопотреблением. Представляют собой систему на кристалле с интегрированным Wi-Fi и Bluetooth контроллерами и антеннами.

Методом дистанционного наблюдения за метеоданными в помещении, считывающими датчиком, можно с помощью беспроводной точки доступа – этот вариант хорошо подходит, если в помещении есть Wi-Fi-сети – беспроводные маршрутизаторы. У микроконтроллера ESP32 есть возможность подключиться к беспроводной сети, а выводить данные с датчика может, например, на сервер или приложение в современных телефонах.

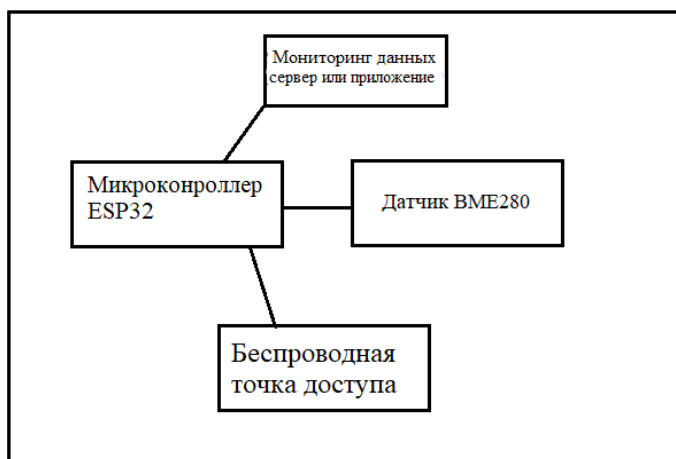


Рисунок 1. Структурная схема метеостанции

Результаты исследования:

1. Разработана система дистанционного мониторинга, позволяющая получить климатические данные в помещении, посредством размещения соответствующего датчика.

2. Определен метод дистанционного доступа к наблюдению климатом помещения.

Вывод: показатели температуры, давления и влажности очень важны для хранения как продовольственных, так и фармакологических и бытовых товаров. Без контроля метеоданных у людей были бы большие проблемы с качеством сохранности выпускаемой продукции

Список литературы:

1. Википедия, свободная энциклопедия, ESP32 / Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ESP32> (дата обращения 20.10.2020).
2. 3DiY Датчик атмосферного давления, влажности и температуры BME280 / Режим доступа: <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-bme280/> (Дата обращения: 20.02.2021)
3. ThermoFleet, Мониторинг температуры и влажности в складских помещениях / Режим доступа: <https://thermofleet.ru/blog/monitoring-temperaturi-vlagnosti-na-sklade.html> (Дата обращения: 20.02.2021)

УДК 004

Ведерников Н.И.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.КС-41

Научный руководитель:

к.т.н. доцент кафедры ИВС Морохин Д.В.

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Система контроля пространственного положения объекта

Актуальность темы исследования: в настоящее время человек не может обойтись без высокотехнологичного оборудования. Придумано огромное число моделей, различающихся по стоимости, дизайну и по многим другим параметрам. В нашей жизни мы не можем обойтись без электронных устройств.

Цель работы: разработка и тестирование алгоритмов, управления балансирующим роботом, позволяющих добиться стабильного результата при всевозможных управляющих командах.

Разработанное устройство представляет собой платформу, на которой размещена управляющая электроника робота и датчики. К платформе жестко крепятся двигатели постоянного тока. На роторах же двигателей закреплены колеса. Идея работы устройства состоит в том,

чтобы поддерживать вертикальное положение робота путем вращения колес, поддерживая равновесие балансировкой.

Задачи работы:

1. Разработка математической модели балансирующего робота.
2. Разработка и настройка регуляторов модели.
3. Разработка модуля регулирующего скорость движения.
4. Разработка алгоритма обработки данных с микромеханической системы MPU 6050.

Для решения поставленных задач использовались методы математического моделирования, теории управления, теории фильтрации, системного анализа. Все двухколесные балансирующие устройства независимо от своих габаритов и веса для описания динамических характеристик используют классические математические уравнения. С целью упрощения разработки управляющих регуляторов и алгоритмов управления необходимо создать математическую модель объекта с возможностью её подстройки под конкретный балансирующий робот.

На рисунке 1 изображена схема балансирующего робота, которая представляет собой по своей структуре перевернутый маятник на колесе. При этом считаем, что данная конструкция движется без трения. Маятник представляет собой массу отклоненную от вертикали на угол Q , прикрепленную на невесомом стержне длины L к колесу, при этом колесо считается кольцом радиуса r и массой m_0 . На колесо действует момент двигателя, поворачивающий колесо на угол z от его начального положения.

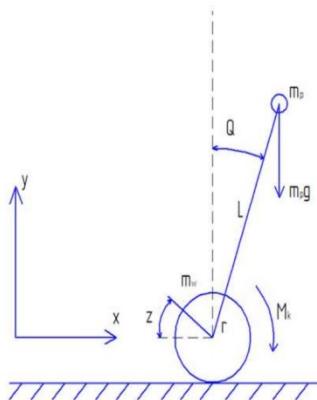


Рисунок 1. Схема балансирующего робота

Результаты исследования:

1. Разработана математическая модель, позволяющая облегчить разработку балансирующего робота, путем настройки его регуляторов, не прибегая к физическому макетированию.

2. Анализ методов фильтрации показал, что наилучшие результаты дает комплементарный фильтр с интеллектуальным поиском ошибок.

3. Разработана система поддержания скорости вращения колес при различных моментах сопротивления на валу двигателя, данная система позволяет увеличить скорость переходных процессов в исполнительных элементах робота.

Вывод: В итоге работе рассмотрены и проанализированы существующие модели балансирующих роботов, разработана математическая модель, которая позволяет изучить свойства объекта и настроить его регуляторы без наличия физической модели. Настроена фильтрация, позволяющая получить более стабильное значение с гироскопа - акселерометра, также разработаны драйверы двигателей, позволяющие увеличить скорость переходного процесса.

Список литературы:

1. Боряк С.В. Куприянов И.В. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока с применением ПИД – регулятора на основе микроконтроллера ArduinoUno/ Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2018/etf/sviridov/library/article5.htm> (Дата обращения: 20.02.2021)

2. Д.С.Федоров Использование измерительной системыMPU 6050 для определения угловых скоростей и линейных ускорений / Режим доступа:<https://goo.su/4oqZ>(Дата обращения: 20.02.2021)

3. Боряк С.В., Шаралапов А.Е. Создание математической модели для тестирования различного вида регуляторов используемых в балансирующих роботах/Режим доступа: <https://goo.su/4ooz> (Дата обращения: 20.02.2021)

Грознов М.А.
ВК «Политехник», г.Йошкар-Ола
Научный руководитель:
Магистрант Смирнов Е.А.,
ФГБОУ ВПО "ПГТУ"
Республика Марий Эл

Исследование цифрового компаса GY-271

Технологии развиваются, и в робототехнике появляется все больше инструментов и устройств, с помощью которых можно оптимизировать или улучшить работу различных ее областей.

Целью исследования является изучение цифрового компаса GY-271 и определение его относительной погрешности.

Задачи, необходимые для достижения цели:

1. Сборка макета для проведения испытаний на базе Arduino
2. Разработка ПО для регистрации значений положения компаса
3. Проведение эксперимента и расчет относительной погрешности
4. Подведение итогов

В собранном макете компас подключен к ArduinoUNO, подключенная к ПК, через который подсчитываются данные. Для считывания данных была разработана программа, которая высчитывает усредненное значение угла компаса.

Обработка данных.

Было проведено несколько экспериментов с разными значениями усреднения: 10, 50, 100, 150 и 200 точек. Для каждого эксперимента мы подсчитали сначала абсолютную, а затем относительную погрешность.



Рисунок 1. Результаты эксперимента

В данной работе мы исследовали цифровой компас GY-271, проверили качество его работы и точность определения угла относительно Севера. Главные выводы исследования:

1. Лучшее количество точек усреднения – 50.
2. Относительная погрешность зависит от положения датчика в пространстве.
3. Датчик имеет очень плохую точность, поэтому применение не рекомендуется.

УДК 004

Заболотских А.А.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», г. Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., заведующий кафедрой ИВС Морохин Д.В.,

ФГБОУ ВО ПГТУ

Республика Марий Эл

Разработка системы управления адресной светодиодной лентой.

Светомузыка — вид искусства, основанный на способности человек ассоциировать звуковые ощущения со световыми восприятиями. Такая психологическая способность, в свою очередь, связана с эстетическим эффектом симультанного восприятия цвета, света и звука.

Слух и зрение, звук и свет. Люди с давних времен замечали их тесную связь.

Гений Ломоносова, причастный почти к каждому великому открытию, отметил и то, что «музыка удивительно совмещается с цветом».

Конечно, в наше время многие уже используют различные светодиодные ленты вот только WS2812b отличается от своих предшественников.

Основные преимущества ленты на основе ws2812b:

- компактные размеры;
- легкость управления;
- управление осуществляется всего по одной линии + провода питания;
- количество включенных последовательно светодиодов не ограничено;

- Управлять адресной лентой достаточно просто надо всего лишь подключить ее к Ардуино. Для того, чтобы пользователи этого устройства не копались в схеме и коденаша задача написать последовательность, с которой Ардуино должен работать. Для этого мне хватит одной полоски светодиодной ленты, но можно использовать больше если они будут связаны друг с другом. Я возьму одну адресную светодиодную ленту WS2812b и с помощью программы в Arduino аудио спектр будет перенаправлен на адресную ленту. Так же будут использоваться такие элементы как потенциометр – для настройки опорного напряжения, которое настраивается “методом тыка”, резистор на 100 Ом, конденсатор 6.3 В 1000мкФ, Конденсатор маркировка 103 емкость 10 нФ, так же нам понадобится аудио разъем чтобы мы могли подключать телефон и разъем для питания. Блок питания я буду использовать на 5В и 2А.

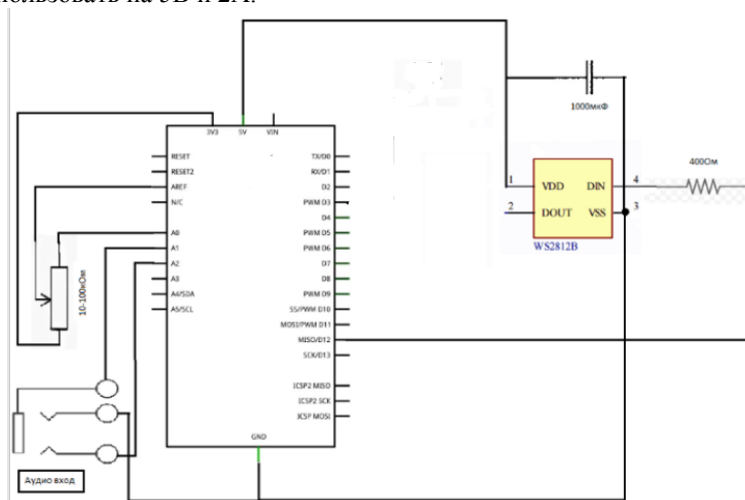


Рисунок 1. Принципиальная схема.

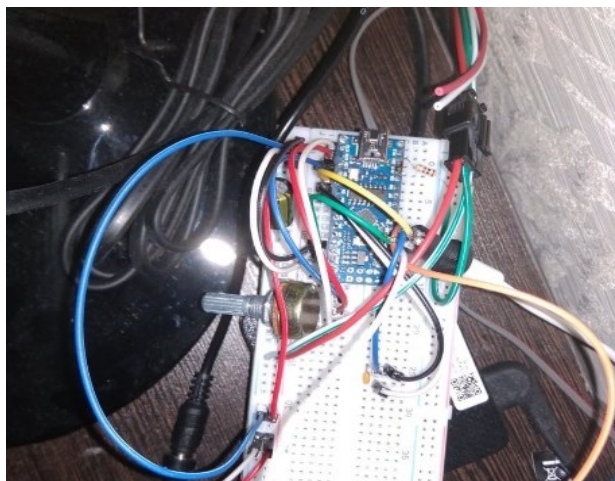


Рисунок 2. Опытный образец.

В качестве опытного образца я собрал модель на макетной плате и данное устройство работало без проблем.

Как видно по картинке там царит хаос из проводов и элементы держаться не надежно оставлять все так нельзя. Теперь проект стоит поместить в удобный корпус чтобы любой пользователь мог воспользоваться им и ничего не повредить.



Рисунок 3. Готовое устройство в корпусе.

Корпус согнуться из-под чего угодно главное, чтобы материал позволял сделать отверстия для разъемов.

И в конце расскажу о том, чем же полезна светомузыка: Духовное здоровье, а также физическая бодрость – вот что дарит нам синтез разных оттенков цвета и музыки. На протяжении многих лет целебная сила музыки активно использовалась при проведении разнообразных медицинских процедур. Веселые ритмы способствуют выделению пищеварительных соков. Ни для кого не секрет, что музыка издавна считается одним из самых эффективных методов профилактики стресса и нервного перенапряжения. Именно приятные аккорды дают возможность человеку абстрагироваться от надоедливых мыслей и каких-то переживаний.

В конце работы мы имеем устройство – светомузыку, которую можно подключить к телефону, и им может пользоваться любой человек.

Вывод: в ходе работы мы получили знания о том, что такое светомузыка, как ее использовать и чем она полезна, а также наработали навыки по схемотехнике и программированию на Ардуино.

Список литературы:

1. Абакумова Е. В. Цвет как средство выражения в живописи и музыке // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 2: Филология и искусствоведение. 2015. №4 (168). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsvet-kak-sredstvo-vyrazheniya-v-zhivopisi-i-muzyke> (дата обращения: 22.03.2021).
2. Штерн М.И. Современная электросеть. Практикум электрика (+ видеокурс на DVD). URL: <https://radiohata.ru/other/3946-sovremennaja-jelektro> (дата обращения: 22.03.2021).
3. Шулепова, Э. А. Наследие в эпоху социокультурных трансформаций : Материалы междунар. конф. / редкол. : Э. А. Шулепова (председ.) и др. - Москва : Академический Проект, 2020. - 620 с. - ISBN 978-5-8291-3491-- Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785829134914.html> (дата обращения: 22.03.2021).

Исаева А.В.

МБОУ "Лицей №28 г.Йошкар-Олы", 10б класс, г. Йошкар-Ола

Научные руководители:

педагог дополнительного образования Изиков В.Т., ГБОУ ДО РМЭ

ЦДИОТТ, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Автоматизированная система выращивания растений

В современном мире, где города захватывают все большие площади, и многие люди практически всю жизнь живут в окружении серого асфальта и безжизненных стен домов, так хочется иметь у себя дома частичку природы. Наверное, поэтому в квартирах часто можно встретить горшки с различными домашними цветами. Но к растениям нельзя относиться так же, как к предметам интерьера, каждое из них – это живой организм, который нуждается в правильном уходе. Вот только что делать, если зеленых питомцев не 1 или 2, а 10 или 20, и к каждому нужен особый подход? Как уследить за всем? Ответ напрашивается сам собой: нужно автоматизировать некоторые действия, чтобы освободить больше времени на те, выполнение которых невозможно без человека.

Итак, актуальность данной темы в том, что в настоящее время не все люди имеют достаточно времени и/или сил для тщательного ухода за комнатными растениями, поэтому будет неплохо сделать устройство, которое освободило бы человека от выполнения рутинных действий по уходу за растениями.

Целью моей работы будет создание автоматизированной системы выращивания растений. Задачи, которые нужно выполнить в ходе работы, таковы: изучение условий, благоприятных для тех или иных растений; проектирование и создание необходимого устройства.

В начале работы я выбрала цветы, для которых будет сделана автоматизация, и изучила, как нужно за ними ухаживать.

Далее определилась с основными показателями, которые должно регулировать мое устройство; ими стали температура воздуха, влажность воздуха, увлажненность почвы, освещенность цветка.

Свое устройство я решила делать на базе Arduino Uno, так как с этой платой я была уже немного знакома и хотела продолжить работу с ней.

Затем я подобрала датчики, которые будут фиксировать данные показатели и приборы, которые будут выполнять те или иные

функции(например: фитолампа будет включаться/выключаться) в соответствии с полученными значениями параметров.

Следом, собственно, началась сборка и подключение всех необходимых деталей, написание скетча. В итоге получилась вот такая автоматизированная система выращивания растений.

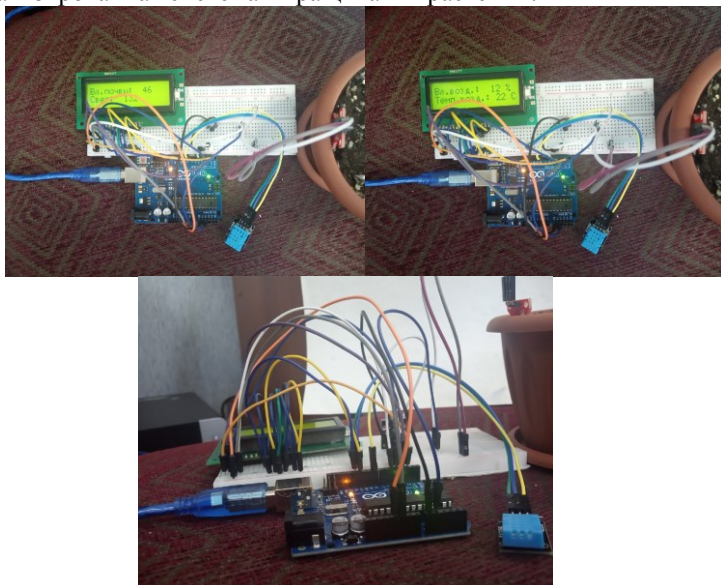


Рисунок 1. Готовое устройство

Часть скетча устройства с комментариями.

```
int datchik1 = A1; //подключаем датчик влажности 1 к A1
int datchik1Value = 0; // вводим целочисленную переменную
sensorValue и устанавливаем начальное значение 0
int datchik2 = A2; //подключаем датчик влажности 2 к A2
int datchik2Value = 0; // вводим целочисленную переменную
sensorValue и устанавливаем начальное значение 0
int klapan1 = 11;
int klapan2 = 12;
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // скорость обмена с монитором
  pinMode(klapan1, OUTPUT); // вывод klapan1 будет выходом, и к
  нему подключаем клапан, который будет открывать воду
```

```

    pinMode(klapan2, OUTPUT); // вывод klapan2 будет выходом, и к
    нему подключаем клапан, который будет открывать воду
}
void loop()
{
    datchik1Value = analogRead(datchik1); // этой переменной
    присваиваем значение, считываемое с аналогового выхода A1- это
    влажность почвы
    Serial.println(datchik1Value); // выводим на экран монитора значение
    влажности почвы во время отладки программы
    if( datchik1Value < 600) digitalWrite(klapan1, HIGH); // если
    величина влажности меньше 600- включается полив(эту цифру «600»
    нужно определить каждую для каждого растения, «600» это пример)
    else digitalWrite(klapan1, LOW); // если величина влажности больше
    600, то оставляем клапан закрытым
    delay(5000); // эта задержка на тот случай, если клапан открыт и вода
    поступает, тогда полив будет продолжаться в течение 5 секунд, а потом
    клапан закроется и вода перестанет поступать
    digitalWrite(klapan1, LOW);
    datchik2Value = analogRead(datchik2); // этой переменной
    присваиваем значение, считываемое с аналогового выхода A1- это
    влажность почвы
    Serial.println(datchik2Value); // выводим на экран монитора значение
    влажности почвы во время отладки программы
    if( datchik2Value < 800) digitalWrite(klapan2, HIGH); // если
    величина влажности меньше 800- включается полив(эту цифру «800»
    нужно определить каждую для каждого растения, «800» это пример)
    else digitalWrite(klapan2, LOW); // если величина влажности больше
    800, то оставляем клапан закрытым
    delay(5000); // эта задержка на тот случай, если клапан открыт и вода
    поступает, тогда полив будет продолжаться в течение 5 секунд, а потом
    клапан закроется и вода перестанет поступать
    digitalWrite(klapan2, LOW);
    delay(3600000); // задержка длительностью в час, после снова
    проверяется влажность, и далее устройство действует в соответствии с
    вышенаписанным
}

```

В итоге мне удалось достичь поставленной цели и собрать практически применимую модель, которая освобождает наше время от

выполнения рутинных действий по уходу за цветами, но при этом не заставляет волноваться о том, в каком состоянии находятся наши цветы.

УДК004.491.2

Касаткин А.А.

Высший колледж ПГТУ «Политехник»

Научный руководитель:

преподаватель Иванова Н.З.,

Высший колледж ПГТУ «Политехник»

Республика Марий Эл

«Кибербезопасность»

Кибербезопасность (ее иногда называют компьютерной безопасностью) – это совокупность методов и практик защиты от атак злоумышленников для компьютеров, серверов, мобильных устройств, электронных систем, сетей и данных. Кибербезопасность находит применение в самых разных областях, от бизнес-сферы до мобильных технологий.

Актуальность данной работы- стремление объяснить обычным пользователям «ПК», что безопасность компьютера - это важно.

Цель: узнать основные угрозы для «ПК».

Задачи: 1. изучить, какие бывают угрозы; 2. найти способ защиты от них; 3. создать презентацию по данной теме.

Объект исследования: статьи и интернет-источники о кибербезопасности и угрозах для «ПК».

Предмет исследования: домашний персональный компьютер.

Методы исследования: поиск информации, изучение интернет – источников по данной теме; анализ материалов.

Практическое применение: безопасное использование программ и ссылок на домашнем «ПК».

Если брать среднестатистический домашний «ПК», то с уверенностью можно сказать что в 50% случаях на нём нет самого простого антивируса

Это может привести к тому, что на ваш компьютер проникнут «заражённые программы». Хотя и в большинстве случаев антивирус вам не сможет помочь, поскольку вирусы каждый день прогрессируют, их улучшают и с каждым днём от них защищаться всё сложнее и сложнее.

Но и антивирусы не стоят на месте. Даже если брать встроенный в Windows, Windows Defender, при скачивание файлов формата «.exe», а в этом формате выпускаются большинство вирусов, то он блокирует файл, и он не откроется без вашего согласия, а так же вам даётся понять, что этот файл может быть вредоносным и вам стоит остерегаться вашего файла. Самая опасная заражённая программа называется «Троян». Это программа, которую либо вы не видите, либо которая устанавливается вместе с программой, которую вы захотели установить. И самая большая опасность такого вируса в том, что ваш компьютер заражается не одним вирусом, он может заразиться двумя, тремя или даже больше.

Так же обычному пользователю стоит обратить внимание не только на то, что он скачивает, но и по каким ссылками переходит, т.к. просто перейдя по ссылке, у вас могут украсть все ваши логины и пароли, а вы даже можете не заметить этого. Что ещё хуже, если в вашем браузере сохранён номер вашей банковской карты и CVV код, то украсть могут и его, и просто списать с вашей карты деньги. Но так же есть ссылки, на которые если вы перейдёте, может скачаться заражённая программа.

В интернете много опасностей, даже кажется, что их больше, чем в жизни, и, зная, что есть такие ссылки или заражённые программы, то страшно переходить по ней. Поэтому опытные пользователи, всегда внимательно проверяют: по каким ссылкам они переходят и какие файлы они качают.

В своей исследовательской работе я рассматриваю наиболее популярные вредоносные программы и способы защиты от них на домашнем ПК. Тем более, что это моя будущая специальность – «Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем».

Лещева Д.В.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.ИС-41

Научный руководитель:

к.т.н. доцент кафедры ИВС Савинов А. Н.

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка информационной системы для регистратуры медицинского учреждения

Актуальность темы исследования: Современные медицинские организации производят и накапливают большие размеры данных. Качество медицинской помощи, общий уровень жизни населения, уровень развития страны в целом и каждого ее территориального образования в частности находится в зависимости от того, насколько действительно эта информация используется врачами, руководителями и органами управления.

Цель работы: проектирование и разработка информационной системы для регистратуры медицинского учреждения, что позволит улучшить качество работы медицинских учреждений.

Задачи работы: провести анализ предметной области; разработать схему базы данных; разработать структуру программного обеспечения; спроектировать алгоритмы работы программного обеспечения (ПО); произвести анализ и выбор средств разработки; спроектировать дизайн интерфейсов ПО; разработать ПО; протестировать и отладить ПО.

Результаты исследования: Система представляет собой программное обеспечение и предназначена для ведения базы данных (БД) регистратуры медицинского учреждения, их разделения на категории с последующим расширенным поиском.

Для построения ИС требуется для начала выделить необходимый набор сущностей, которые описывают эту систему. Данный набор должен удовлетворять всем условиям на проектирование системы. В данной ИС используются следующие сущности:

1. Данные о пациенте – необходимая информация о пациенте, используемая для ведения его лечения, однозначно идентифицирующая ее: ФИО, дата рождения, адрес, номер телефона, паспортные данные, номер полиса.
2. Записи к врачу – информация для ведения истории болезни и подбора подходящего лечения, идентифицирующая ее: номер пациента,

персональный номер врача, дата обращения, информация об амбулаторном лечении, информация о диспансере.

3. Данные о персонале – информация о персонале медицинского учреждения, однозначно идентифицирующая ее: персональный номер, ФИО, должность, специализация, логин, пароль.

Два типа пользователей: пользователь (регистратор или врач) и администратор. Подразумевается, что пользователь и администратор имеют права на авторизацию; просмотр, редактирование и поиск нужной информации. Цель работы пользователя – зарегистрировать нового пациента и записать на прием. Пользователь может добавить информацию о новом пациенте, записать его на прием, просмотреть историю его болезни. Цель работы администратора – администрирование приложения, добавлять, удалять и редактировать информацию о персонале.

С учетом введенных терминов разрабатываемая система должна обеспечивать: организацию полного и достоверного учета всех пациентов и персонала; удобный интерфейс пользователю; разграничение полномочий пользователей и администратора.

На рисунке 1 ниже приведена диаграмма прецедентов для информационной системы регистратуры медицинского учреждения.

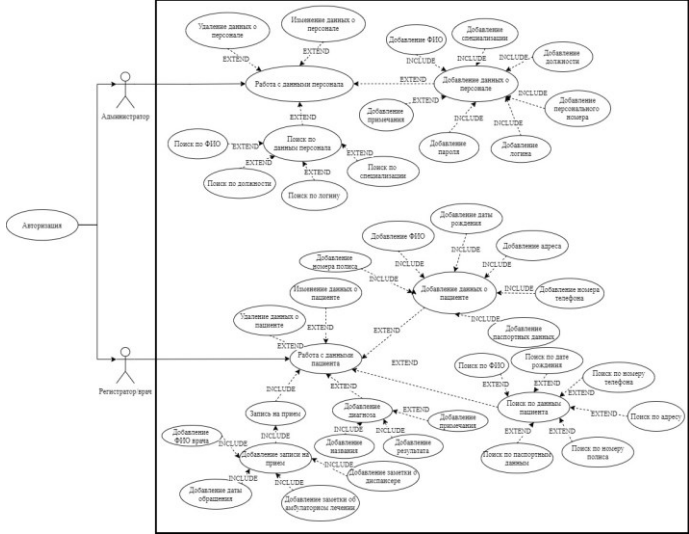


Рисунок 1. Диаграмма прецедентов USE CASE регистратуры

Ниже представлена разработанная инфологическая модель базы данных регистратуры.



Рисунок 2. Разработанная инфологическая модель базы данных регистратуры

В данной модели все таблицы соединены типом связи «Один-ко-многим». Это тип связи таблиц, когда одной записи главной таблицы можно сопоставить несколько записей подчиненной таблицы. Это наиболее частый вид связи между таблицами.

Предложено разработать ИС для регистратуры медицинского учреждения в виде десктоп-приложения. Разработана структура и архитектура системы. Разработанная структура представлена в виде UML диаграммы компонентов.

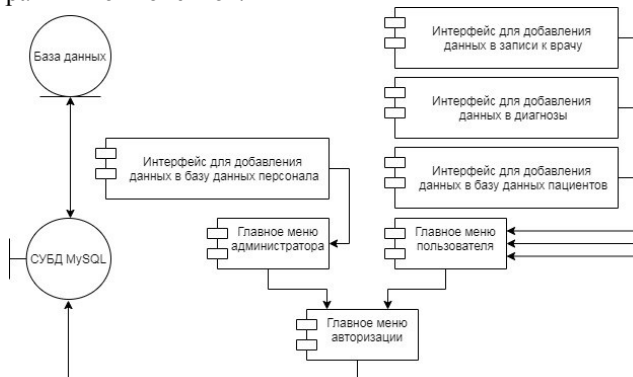


Рисунок 3. UML диаграмма компонентов. Структура ПО ИС для регистратуры медицинского учреждения

Разработанная структура ПО позволит получить эффективное десктоп-приложение, позволяющее обеспечить высокую доступность для пользователей системы.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика СУБД MySQL, DB2 и Oracle

Характеристики	MySQL	DB2	Oracle
Язык программирования	Delphi, C, C++, Эйфель, Java, Perl, PHP, Python и др	Java, SQL 2000	Java, Delphi PL/SQL
Поддерживаемые альтернативные ОС	Windows, Linux, Unix, Android, Symbian	Windows, Linux, Unix, Android	Windows, Linux, Unix
Мультимедийные типы данных	Есть	Есть	Есть
Максимальное число таблиц в БД	Не ограничено	Практически не ограничено	Не ограничено
Максимальное число таблиц на каждое соединение	Не ограничено	31	Не ограничено
Максимальное число пользователей БД	Не ограничено	Практически не ограничено	Не ограничено

Для своей информационной системы я использовала СУБД MySQL. Эта СУБД имеет простой в использовании интерфейс, и пакетные команды, которые позволяют удобно обрабатывать огромные объемы данных. Система невероятно надежна и не стремится подчинить себе все доступные аппаратные ресурсы, также предлагает много функций, даже в бесплатной версии. Идеально подойдет для небольшой организации.

Десктоп-приложение состоит из 7 форм «Авторизация», «Панель-меню администратора», «Добавить врача», «Регистратура», «Добавить пациента», «Добавить запись к врачу», «Добавить диагноз».

1. При запуске приложения пользователю открывается форма «Авторизация», для авторизации необходимо ввести логин и пароль.

Рисунок 4. Форма «Авторизация»

Чтобы войти от лица администратора, необходимо ввести логин и пароль администратора и нажать на кнопку «Администратор». Логины и пароли пользователей назначаются администратором в его учетной записи.

2. После авторизации как администратора, активируется форма «Панель-меню администратора».

The screenshot shows a web application window titled "Панель-меню администратора" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window is a table with four columns: "ФИО врача", "Должность", "Специализация", and "Логин". The table contains three rows of data:

ФИО врача	Должность	Специализация	Логин
Макарова Лидия Семеновна	Онколог	Онкологический п.	Макарова
Лещева Дарья Вячеславовна	Глав. врач	Хирургия	adm
Иванов Иван Иванович	Ревматолог	Восстановление и.	Ivanov

Below the table, there is a "Примечание:" label and a "Поиск" input field. At the bottom of the panel, there are four buttons: "Добавить работника", "Изменить данные о работнике", "Удалить работника учреждения", and "Импорт базы данных". The "Импорт базы данных" button is highlighted in red.

Рисунок 5. Форма «Панель-меню администратора»

Здесь администратор может добавить врача в базу данных, нажав кнопку «Добавить работника», изменить данные уже добавленных врачей, нажав кнопку «Изменить данные о работнике», и удалить работника соответственно. Помимо этого, реализован поиск по любым данным в базе данных.

3. При нажатии кнопки «Добавить работника» всплывает форма «Добавить врача». Здесь необходимо заполнить все поля и нажать кнопку «Подтвердить». Поле «Примечание» является необязательным.

4. При нажатии кнопки «Изменить данные о работнике» всплывает форма «Изменить информацию о враче». Здесь можно изменить информацию в одном из полей, но нельзя оставлять поля пустыми, кроме поля «Примечание». Чтобы сохранить изменения, нужно нажать кнопку «Подтвердить».

5. После авторизации как пользователя, активируется форма «Регистратура».

Регистратура					
Номер полиса	ФИО пациента	Дата рождения	Адрес	Телефон	Паспортные данные
1234567894467	Новикова Вал.	28.03.1999	Россия, Нижний Новгород	89276432583	Выдан отд.УФМС
1324567894561	Иванов Никит	31.08.2001	Россия, Марий Эл	89906003238	Выдан ОУФМС

Добавить пациента Изменить информацию о Удалить пациента Поиск

Рисунок 6. Форма «Регистратура»

Если нажать на строку данных пациента в базе данных, то откроется правый блок формы с подробной информацией и базой данных записей к врачу.

Регистратура					
Номер полиса	ФИО пациента	Дата рождения	Адрес	Телефон	Паспортные данные
1234567894467	Новикова Вал.	28.03.1999	Россия, Нижний Новгород	89276432583	Выдан отд.УФМС
1324567894561	Иванов Никит	31.08.2001	Россия, Марий Эл	89906003238	Выдан ОУФМС

Пол: ☐ Муж ☐ Жен

ФИО пациента: Новикова Валерия Тимофеевна

Дата рождения: 28.03.1999

Адрес: Россия, Нижний Новгород, ул. Суворова, д. 35, кв. 17

Телефон: 89276432583

Паспортные данные: Выдан отд.УФМС РФ по Респ. Марий Эл в г. Йошкар-Ола

Записи к врачу

Дата	Амбулаторное лечение	Дополнительно
12 марта 20...	Не было	Не было
16 марта 20...	Не было	Было

Врач: _____

Диагноз: _____

Результат: _____

Примечание: _____

Добавить результат диагноза

Записать Добавить диагноз

Добавить пациента Изменить информацию о Удалить пациента Поиск

Рисунок 7. Развернутая форма «Регистратура»

Здесь пользователь может добавить пациента в базу данных, нажав кнопку «Добавить пациента», изменить данные уже добавленных пациентов, нажав кнопку «Изменить данные о пациенте», и удалить пациента соответственно. Для записи на прием необходимо нажать кнопку «Записать», для добавления диагноза — нажать кнопку «Добавить диагноз». Помимо этого реализован поиск по любым данным в базе данных.

6. При нажатии кнопки «Добавить пациента» всплывает форма «Добавить пациента». Здесь необходимо заполнить все поля и нажать кнопку «Подтвердить».

7. При нажатии кнопки «Изменить данные о пациенте» всплывает форма «Изменить информацию о пациенте». Здесь можно изменить информацию в одном из полей, но нельзя оставлять поля пустыми. Чтобы сохранить изменения, нужно нажать кнопку «Подтвердить».

8. При нажатии кнопки «Записать» всплывает форма «Добавить запись к врачу». Для того чтобы записать пациента на прием к врачу, необходимо заполнить все поля формы и нажать кнопку «Подтвердить».

9. При нажатии на поле нужной записи и затем на кнопку «Добавить диагноз» всплывает форма «Добавить диагноз». Чтобы добавить диагноз, необходимо заполнить поля формы и нажать на кнопку «Подтвердить». Поле «Примечание» не является обязательным.

В процессе тестирования программы проверялись не только основные команды (например, добавление, удаление), а также корректный ввод данных, в частности логина и пароля. Если данные введены неправильно или были введены не существующие данные, то всплывает окно об ошибке (Рисунок 8).

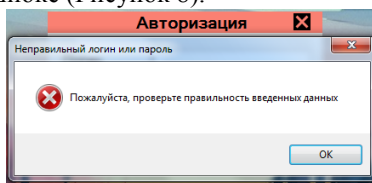


Рисунок 8. Окно об ошибке

Вывод: За время разработки информационной системы для регистратуры медицинского учреждения был проведен анализ предметной области, были разработаны схема базы данных и структура программного обеспечения, спроектированы алгоритмы работы ПО, произведен анализ и выбор средств разработки, спроектирован дизайн интерфейсов ПО, разработано, протестировано и отлажено ПО.

Список литературы:

1. Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 604 с.
2. Мухачева, А. В. Информационные технологии в менеджменте: базовый блок : учебное пособие / А. В. Мухачева, О. И. Лузгарева, Т. А. Кузнецова. — Кемерово : КеМГУ, 2019. — 226 с.

3. Введение в СУБД MySQL : учебное пособие. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 228 с.
4. Козлов, А. Д. Методы анализа предметных областей : 2019-12-06 / А. Д. Козлов, В. А. Лекае, М. С. Шаповалова. — 3-е изд. (эл.). — Москва : РГГУ, 2019. — 203 с.
5. Дружинина, И. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности средних медицинских работников : учебное пособие для спо / И. В. Дружинина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 112 с.

УДК 004

Мустаева Я.Е.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель Глозштейн Д. А. ВК ПГТУ «Политехник»

Республика Марий Эл

Обзор наиболее распространённых видов сетевых атак

Аннотация: В данной статье рассматриваются сетевые атаки, наиболее распространенные виды сетевых атак, а также выделены основные методы защиты от сетевых атак.

В современном обществе сеть Internet приобрела широкое распространение. Каждый человек в своей деятельности применяет большие возможности, которые она предоставляет. Но совместно со возможностями всемирная сеть дает множество угроз информационной безопасности. Осуществление данных угроз может приводить к внушительному ущербу. Поэтому немаловажно иметь понимание об основных видах сетевых атак, а также методах защиты от них.

Сетевая атака — это намеренное вторжение в операционную систему удаленных или локальных вычислительных сетей. За атаку может быть ответственна как группа злоумышленников, так и отдельное лицо. При помощи специальных инструментов хакер присваивает себе административные права, тем самым получая контроль над системой.[1]

Сетевые атаки столь же многообразны, как и системы, против которых они направлены. Некоторые атаки отличаются большой сложностью, другие по силам обычному оператору, даже не предполагающему, к каким последствиям может привести его

деятельность.(рис.1)

Наиболее распространённые виды сетевых атак:

1. Перехват пакетов

Сниффер пакетов - это прикладная программа, которая использует сетевой интерфейс. В этом режиме сетевой адаптер, позволяет получать все пакеты, полученные по физическому каналу, независимо от того, кому они отправляются, и отправляет их в приложение для их обработки. В настоящее время снифферы используются в сети на вполне законной основе. Они используются для устранения неполадок и анализа трафика. Однако из-за того, что некоторые приложения передают данные в текстовом формате, с его помощью можно узнать и конфиденциальную информацию (например, имени и пароля).[2]

2. Спуфинг IP-адресов

Спуфинг IP-адресов происходит, когда преступник берет на себя первоначальный IP-адрес IP-пакетов, для того чтобы создать впечатление, то что пакет идет с действительного IP-адреса. Целью атаки замены IP - адресов считается идентификация компьютеров в сети. Большая Часть IP-сетей применяют IP-адрес пользователя с целью проверки идентичности, а маршрутизаторы также обычно игнорируют исходные IP-адреса при маршрутизации пакетов. Маршрутизаторы применяют IP-адреса назначения с целью пересылки пакетов в целевую сеть назначения.[3]

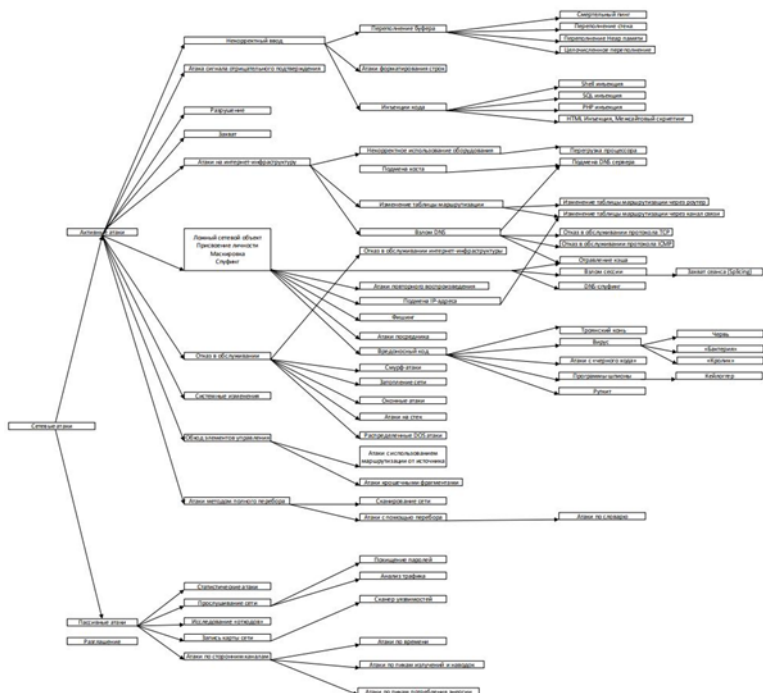


Рисунок 1. Классификация сетевых атак

3. Отказ в обслуживании (DoS)

Атака направлена на предотвращение обычного использования компьютеров или сети авторизованными, законными пользователями. DoS-атака может быть инициирована отправкой неверных данных приложениям или сетевым службам до тех пор, пока сервер не зависнет или просто не выйдет из строя. Наиболее распространенной формой DoS-атаки являются TCP-атаки.[3]

4. Парольные атаки

Атаки на основе паролей или взломщики паролей направлены на угадывание пароля для системы до тех пор, пока не будет определен правильный пароль. Если в результате злоумышленнику предоставляется доступ к ресурсам, то он получает его на правах пользователя, пароль которого был подобран. Если данный пользователь имеет значительные привилегии доступа, злоумышленник

может создать себе «проход» для будущего доступа, который будет действовать, даже если пользователь изменит свой пароль.[3]

5. Атаки типа «человек посередине» (МТМ)

Для данной атаки правонарушителю необходим допуск к пакетам, передаваемым по сети. Такого Рода допуск ко всем пакетам, передаваемым от провайдера в любую другую сеть, может, к примеру, получить работник этого провайдера. Для атак этого вида зачастую применяются sniffеры пакетов, транспортные протоколы также протоколы маршрутизации. Атаки проводятся с целью кражи данных, перехвата текущей сессии и получения допуска к частным сетевым ресурсам, для рассмотрения трафика и извлечения данных о сети и ее пользователях, для выполнения атак вида DoS, искажение передаваемых данных и ввода несанкционированной данных в сетевые сессии.[2]

6. Вирусы и приложения типа «троянский конь»

Вирус — вредоносный софт, заточенный на осуществление определенной функции. Вводится в другие программы на компьютер жертвы. После встраивания приступает к исполнению прописанной «миссии». К Примеру, выполняет шифровку файлов, блокирует загрузку компьютерной платформы, прописав себя в BIOS, и т.д.[1]

«Троянский конь» — это не программная вставка, а полноценное вредоносное приложение, которое маскируется под безвредное. Троян может выглядеть как игра. Если пользователь ее запустит, начнется расширение файла. Программа рассылает свои копии по всем электронным адресам, какие имеются в компьютере жертвы. Чаще всего «троянский конь» похищает сведения банковских карт, электронных кошельков.[1]

Способы защиты от сетевых атак:

1. Шифрование данных. Не является защитой как таковой, но в случае утечки информации злоумышленник не прочтает ее;
2. Установка антивирусов и их своевременное обновление;
3. Применение программ, блокирующих действие sniffеров;
4. Использование межсетевого экрана. Этот элемент выполняет роль фильтра всего проходящего через него трафика. [1]

Проблема, рассмотренная в данной работе достаточно актуальна в наше время, когда Интернет повсеместно влился в нашу жизнь. Практически любая деятельность сейчас связана в той или иной степени с компьютерами, а компьютеры объединены в сети. Защита сетей от несанкционированного доступа или другой угрозы является очень важной задачей, так как остановка работы сети может значительно

повлиять на финансовое положение компании, а потеря или утечка информации уменьшить её интеллектуальные активы.

Список литературы:

1. Защита от сетевых атак. URL: <https://xserver.a-real.ru/support/useful/zashchita-ot-setevykh-atak/> (Дата обращения: 17.03.2021).
2. Классификация сетевых атак. URL: https://studbooks.net/2261861/informatika/klassifikatsiya_setevyh_atak (Дата обращения: 17.03.2021).
3. Network Attacks. URL: <https://www.tech-faq.com/network-attacks.html> (Дата обращения: 17.03.2021).

УДК 004

Соловьева К.В.

Высший колледж ПГТУ «Политехник», II курс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., доцент каф. ИВС Савинов А.Н.

г. Йошкар-Ола,

Республика Марий Эл

Муравьиный алгоритм – алгоритм решения сложных задач оптимизации

В настоящее время интенсивно разрабатывается научное направление с названием «Природные вычисления» (NaturalComputing), объединяющее математические методы, в которых заложены принципы природных механизмов принятия решений. Эти механизмы обеспечивают эффективную адаптацию флоры и фауны к окружающей среде на протяжении нескольких миллионов лет.

Актуальность данной темы заключается в том, что в наши дни обширную область актуальных практических и теоретических приложений составляют задачи выбора оптимальных решений.

Целью моего исследования является изучение работы муравьиных алгоритмов и их применение для решения задач оптимизации.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть биологические принципы поведения муравьиной колонии, на которых основывается муравьиный алгоритм;
2. Выяснить, для чего он может быть применен.

Идея муравьиного алгоритма – моделирование поведения муравьёв, связанного с их способностью быстро находить кратчайший путь от муравейника к источнику пищи и адаптироваться к изменяющимся условиям, находя новый кратчайший путь. При своём движении муравей метит путь с помощью феромона – секрета специальных желёз, откладываемого при перемещении. Эта информация используется другими муравьями для выбора пути. Таким образом, взаимодействие между агентами (муравьями) происходит посредством не прямой коммуникации.

Теоретически, если количество феромонов будет оставаться неизменным с течением времени по всем маршрутам, то невозможно будет выбрать путь. Однако со временем феромонная тропа начинает испаряться, тем самым уменьшая свою привлекательную силу. Чем больше времени требуется для прохождения пути до цели и обратно, тем сильнее она испарится. На коротком пути, для сравнения, прохождение будет более быстрым и как следствие, плотность феромонов будет выше.

Если мы моделируем процесс такого поведения на некотором графе, рёбра которого представляют собой возможные пути перемещения муравьёв, в течение определённого времени, то наиболее обогащённый феромоном путь по рёбрам этого графа и будет являться решением задачи, полученным с помощью муравьиного алгоритма.

Первой задачей, к которой был применён метод муравьиных колоний, была задача коммивояжёра. Основной причиной, по которой была выбрана данная задача, является то, что в ней необходимо находить кратчайший путь, поэтому аналогия метода муравьиных колоний легко приспосабливается для решения данной задачи.

Для каждого муравья переход из города i в город j зависит от трех составляющих: памяти муравья (TabuList), видимости и виртуального следа феромона. Агент должен проходить через каждый узел только один раз. Узлы в списке “текущего путешествия” Path располагаются в том порядке, в котором агент посещал их. Через $J_{i,k}$ обозначается список городов, которые еще необходимо посетить муравью, находящемуся в городе i . Видимость - величина, обратная расстоянию: $\eta_{ij}=1/d_{ij}$, где d_{ij} - расстояние между городами i и j . Видимость - это локальная статическая информация, выражающая эвристическое желание посетить город j из города i - чем ближе город, тем больше желание посетить его. Виртуальный след феромона на ребре (i, j) представляет подтвержденное муравьиным опытом желание посетить город j из города i . В отличие от видимости след феромона является

более глобальной и динамичной информацией — она изменяется после каждой итерации алгоритма, отражая приобретенный муравьями опыт. Количество виртуального феромона на ребре (i, j) на итерации t обозначается через $\tau_{ij}(t)$.

Вероятность перехода из вершины i в вершину j определяется по следующей формуле:

$$P_{ij}(t) = \frac{\tau_{ij}(t)^\alpha \left(\frac{1}{d_{ij}}\right)^\beta}{\sum_{j \in \text{allowed nodes}} \tau_{ij}(t)^\alpha \left(\frac{1}{d_{ij}}\right)^\beta}$$

Откладываемое количество феромона может быть задано в виде:

$$\Delta \tau_{ij,k}(t) = \begin{cases} \frac{Q}{L_k(t)}, & (i, j) \in T_k(t); \\ 0, & (i, j) \notin T_k(t); \end{cases}$$

Уровень феромона обновляется в соответствии с приведённой формулой:

$$\tau_{ij}(t+1) = (1 - \rho)\tau_{ij}(t) + \sum_{k \in \text{Colony that used edge } (i,j)} \frac{Q}{L_k}$$

Где ρ — интенсивность испарения, $L_k(t)$ — цена текущего решения для k -ого муравья, а Q — параметр, имеющий значение порядка цены оптимального решения, то есть $Q/(L_k(t))$ — феромон, откладываемый k -ым муравьём, использующим ребро (i, j) .

Алгоритм оптимизации муравьиной колонии может быть успешно применен для решения сложных комплексных задач оптимизации, допускающих графовую интерпретацию, для нестационарных систем с изменяемыми во времени параметрами, например, для расчётов телекоммуникационных и компьютерных сетей. Муравьиный алгоритм гораздо быстрее может найти лучший маршрут, чем точные методы комбинаторной оптимизации. Подход алгоритма муравьиной колонии является многообещающим из-за его общности и эффективности в

обнаружении очень хороших решений сложных проблем. Он может найти применение в задачах транспортной логистики: надо продумать, что куда и когда отправить самым рациональным образом, а также и в задачах планирования ресурсов, в календарном планировании, в создании конструкции антенн.

Основной областью практического применения муравьиных алгоритмов является решение проблем маршрутизации в коммуникационных сетях различного рода. Важным свойством муравьиных алгоритмов с точки зрения задачи маршрутизации является их адаптивность - если какой-нибудь маршрут становится недоступным, то система способна быстро находить подходящую замену. Ещё одна широкая область применения муравьиных алгоритмов - решение различных задач планирования работы. В частности, муравьиные алгоритмы успешно применяются для составления разного рода расписаний.

В настоящее время на основе применения муравьиных алгоритмов уже получены достаточно хорошие результаты для таких сложных оптимизационных задач, как задача коммивояжёра, транспортная задача, задача календарного планирования, задача раскраски графа, квадратичная задача о назначениях, задача оптимизации сетевых трафиков и ряд других. Метод муравьиных колоний может давать результаты, даже лучшие чем при использовании генетических алгоритмов и нейронных сетей.

Список литературы:

1. Штовба С. Д. Муравьиные алгоритмы. Математика в приложениях, 2003, №4, стр. 70-75.
2. Муравьиный алгоритм. Статья Чуракова Михаила, Якушева Андрея, 2006;
3. МакКоннелл Дж. Основы современных алгоритмов. – М.: Техносфера, 2004 – 368 с.

Сулейманов И.Р., Усманов А.М.

Лицей «Бауманский», 7м класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

педагог дополнительного образования Изиков В.Т., ГБОУ ДО РМЭ

ЦДИОТТ, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Полу-автономный браслет для больных эпилепсией, при приступе отправляющий сообщение выбранному адресату

Около 65 млн человек в мире страдают эпилепсией. Припадки могут случаться от нескольких раз в день до одного раза в год. Зачастую от эпилепсии умирают именно те, кому вовремя не успели оказать первую помощь. Наш браслет представляет собой коробочку в которую встроен модуль GSM/GPRS SIM900 и гироскоп. Как только браслет начинает испытывать сильные колебания ($x > 1000$), то плата Ардуино автоматически отправляет сигнал в модуль и тот в свою очередь отправляет сигнал выбранному адресату. (соседи, родные).

В работе использованы плата Arduino Nano, гироскоп ADLX 345, Модуль GSM/GPRS SIM900

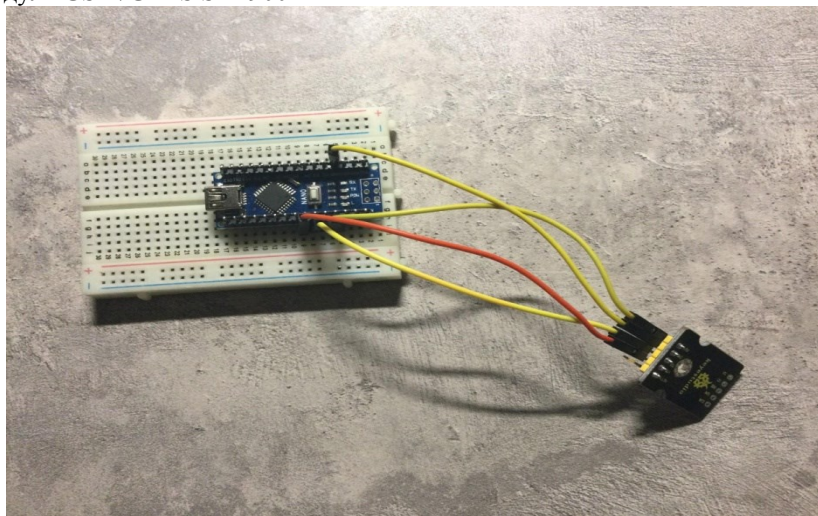


Рисунок 1. Макетная плата

Браслет будут использовать люди страдающими эпилепсией и другими заболеваниями похожего типа.



Рисунок 2. Разработанный браслет

Выводы: разработали и собрали устройство автоматической отправки сообщений в случае эпилепсии. Устройство получилось недорогим и простым в сборке. Общая стоимость не превышает 500 рублей. Браслет от конкурентов отличает его цена и доступность.

Список литературы:

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi. В проектах Internet of Things. - СПб.:БХВ – Петербург, 2016. –320 с.:ил.
- 2.https://aif.ru/health/life/v_cifrah_i_faktah_okolo_65 mln_chelovek_v_mire_stradayut_epilepsiey
- 3.<https://newneuro.ru/mozhno-li-umeret-ot-epilepsii/>
4. <https://yusupovs.com/articles/neurology/pervaya-pomoshch-pri-epilepsii/>

Умрихин С.В., Сулейманов И.Р.

Лицей «Бауманский», 7э класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

преподаватель Томурова С.Е., ГАОУ «Лицей Бауманский»,

педагог дополнительного образования Изиков В.Т.,

ГБОУ ДО РМЭ ЦДЮТТ, ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Парктроник на Arduino и ультразвуковом модуле HC-SR04.

Ультразвуковой датчик определяет расстояние до объекта так же, как это делают летучие мыши или дельфины. Датчик HC-SR04 генерирует узконаправленный сигнал на частоте 40 кГц и ловит отраженный сигнал (эхо). По времени распространения звука до объекта и обратно можно достаточно точно определить расстояние до него.

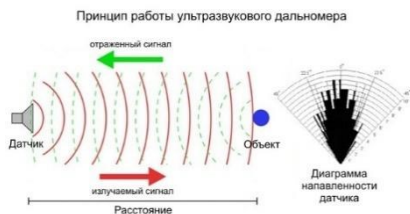


Рисунок 1. Принцип работы ультразвукового дальномера

По этому же принципу работает множество приборов для исследования пространства — эхолот, сонар, радиолокатор

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 принятия 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.

Условное изображение устройства и фотография приведены ниже.

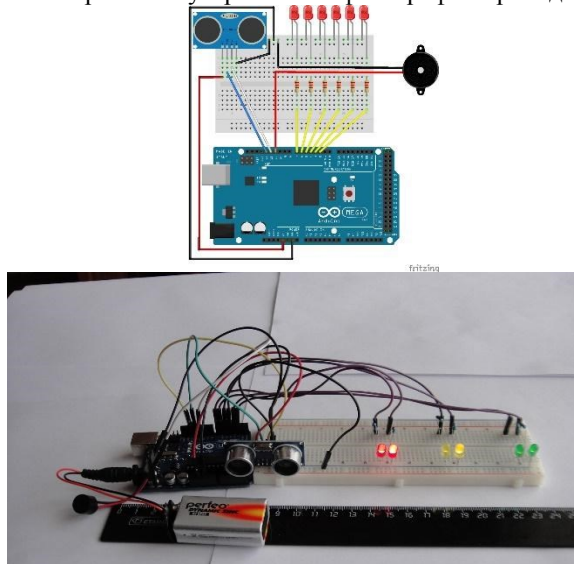


Рисунок 2. Разработанное устройство

Выводы:

Собрал 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.

Царегородцев А.А.

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

Научные руководители:

**преподаватель Решетова Е.В. ГБОУ РМЭ «Лицей-интернат
п.Ургакш»**

Республика Марий-Эл.

Создание электронного термометра на базе Arduino Uno.

Термометры или пирометры являются сегодня удобными приборами для измерения температуры разнообразных объектов, жидкостей или твердых тел. Они широко применяются в теплоэнергетике для оперативного контроля температуры важных участков, в электроэнергетике - для обеспечения пожаробезопасности, в лабораторных условиях, на предприятиях, в строительстве для расчета теплотер, в быту, в охранных системах и много где еще.

Например, для измерения температуры человека и приготовления различных блюд с соблюдением температурного режима.

Цели исследовательской работы: собрать электронный термометр.

Задачи: найти и ознакомиться с информацией по данной теме; приобретение деталей; сборка термометра; программирование прибора; тестирование прибора.

Объект исследования: электронный термометр для измерения температуры жидкостей, воздуха и человека.

Предмет исследования: электронный термометр на базе Arduino Uno.

Методы исследования: статистическая обработка данных, эксперимент.

Гипотеза: можно создать электронный термометр в домашних условиях.

Устройство основано на цифровом температурном датчике DS18B20. Это целый микроконтроллер который может хранить значение измерений, сигнализировать о выходе температуры за установленные границы. Особенности цифрового датчика DS18B20: погрешность измерения не больше 0,5 С (для температур от -10С до +85С), что позволяет точно определить значение температуры; Не требуется дополнительная калибровка; температурный диапазон измерений лежит в пределах от -55 С до +125 С; датчик питается напряжением от 3,3В до 5В; можно программно задать максимальную

разрешающую способность до 0,0625С, наибольшее разрешение 12 бит; присутствует функция тревожного сигнала; каждое устройство обладает своим уникальным серийным кодом; не требуются дополнительные внешние элементы; можно подключить сразу до 127 датчиков к одной линии связи; информация передается по протоколу 1-Wire; для присоединения к микроконтроллеру нужны только 3 провода.

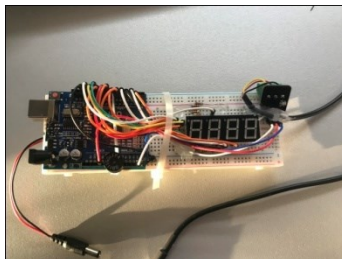


Рисунок 1. Электронный термометр на базе Arduino uno.

Для приготовления многих блюд, нужно строго соблюдать температуру, при которой будет готовиться данное блюдо.

Например, моя мама любит готовить сыр в домашних условиях.

Чтобы приготовить сыр нужно нагреть молоко до 38 градусов и придерживаться данной температуры до конца приготовления сыра. Для этого я использовал свой прибор. Пользоваться им очень удобно, опускаем датчик в жидкость, а на цифровой дисплей выводятся показания. Измерение происходит каждые 765 мс, именно поэтому вы сможете не допустить перенагревание жидкости.

Так же моим прибором можно измерить температуру человека. В наше время нужно тщательно следить за своим здоровьем, поэтому термометры необходимы в каждом доме. А из-за вспышки Covid-19 цены на термометры и прочие медицинские приборы очень выросли.

Вывод.

Я ознакомился с информацией по данной теме, приобрел детали для сборки термометра, собрал и запрограммировал прибор.

Гипотеза подтвердилась, можно создать электронный термометр в домашних условиях.

Список литературы:

1. <https://arduino-master.ru/datchiki-arduino/arduino-ds18b20/>

Датчик температуры Arduino DS18B20 - описание подключения на русском

Шестаков Н.С.

ФГБОУ ВО «ПГТУ» Высший колледж «Политехник», гр.КС-41

Научный руководитель:

к.т.н., доцент кафедры ИВС Морохин Д.В.

ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Разработка портативной игровой консоли

На сегодняшний день сменилось огромное количество поколений консолей, как домашних, так и портативных, позволив разработчикам углубить игровой процесс по всем параметрам. В современное время тема портативной игровой консоли актуальна, так как человек большее время проводит не дома, не имея доступ к настольным консолям, портативное решение является хорошим в дороге, на отдыхе, вдали от дома. Также разработанное устройство имеет большую функциональность, в отличие от продаваемых на рынке.

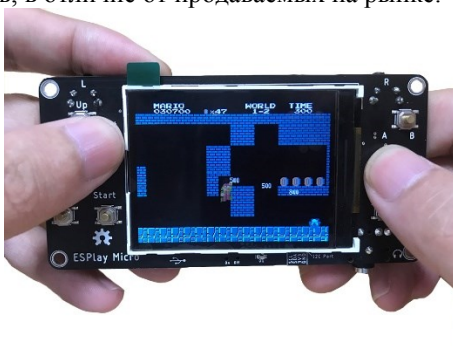


Рисунок 1. Пример портативной игровой консоли на базе ESP32Wroom

Портативная игровая система (портативная игровая приставка) — лёгкое, компактное, портативное электронное устройство, предназначенное для того, чтобы играть в видео игры. От игровых приставок (игровых консолей) такие устройства отличаются компактностью и мобильностью; игровой контроллер, экран и звуковоспроизводящие элементы, как правило, являются здесь частью самого устройства.

Игровая консоль состоит из нескольких основных элементов:

- Основной блок – корпус приставки, к которому подключаются остальные её элементы. Внутри корпуса располагается материнская плата, на которой установлен ряд микросхем, включая ОЗУ, ПЗУ и центральный процессор.

- Блок питания – подключается к бытовой сети переменного тока и питает приставку постоянным током.

- Игровые контроллеры – устройство ввода информации, позволяющее пользователю управлять приставкой и объектами на экране.

- Носитель данных —большинство игровых консолей работает с играми, записанными на внешнем носителе, в качестве которого обычно выступает картридж или оптический диск.

- Карта памяти —некоторые приставки используют съёмные карты памяти, на которые записываются файлы, например, состояние игры.

Задачи работы:

- Создание чертежей и схему устройства, расчет количества деталей схемы

- Подбор деталей необходимых для разработки устройства

- Разработка специализированного ПО для управления контроллером и данными на накопителе

Результатом исследования становится полноценная портативная игровая консоль, способная эмулировать приставки прошлого поколения без ошибок. Консоль имеет возможность загрузки специально подготовленных ROM-файлов, снятых с оригинальных картриджей.

Разработка портативной игровой консоли является трудоемким процессом, имеющим много тонкостей в подборе комплектующих и разработке программного обеспечения. Результатом разработки является уникальная полностью программируемая под пользователя консоль с широким функционалом, недоступным серийным аналогам.

В работе рассмотрена техническая и программная часть устройства. Тестовая версия устройства предусматривает наличие полной эмуляции видеоигр с возможностью настройки визуальной составляющей устройства и загрузки дополнительных образов картриджей.

Список литературы:

1. Портативная консоль - ru.qaz.wiki/wiki/Handheld_game_console
2. Основы электроники. Учебное пособие. –А.М.Водолазов, Москва, ООО «Литрес», 2016г.

УДК 625.712.1

Анисимов Н.А.

Нижекугунерская основная общеобразовательная школа, 9 класс,

Сернурский район РМЭ

Научный руководитель:

учитель Анисимова О.М., Нижекугунерская основная

общеобразовательная школа

Республика Марий Эл

Исследование прочности тяжелых бетонов с добавками-ускорителями

На сегодняшний день наблюдается стабильная тенденция на снижение энергозатратности и повышение эффективности применения сырьевых материалов в строительном производстве. Так, при производстве бетона, активно применяются материалы из отходов дробления железобетонных изделий, причем в качестве крупного заполнителя используется щебень с наплывом из цементного камня, а в качестве мелкого заполнителя - попутно образующийся дисперсный материал из частиц цемента, песка, продуктов повторного дробления [1, 2].

Несмотря на низкую себестоимость, улучшение экологической обстановки, «вторичный щебень» имеет существенный недостаток: низкую прочность, связанную с присутствием значительного объема цементного камня. Прочность цементного камня в 2-3 раза ниже прочности строительного щебня, что негативно сказывается на показателе дробимости материала, и физико-механических свойствах бетона. Учитывая, что стоимость естественных природных ресурсов для представителей строительного производства постоянно растет, актуальными являются задачи, направленные на снижение себестоимости производства бетона посредством применения лома бетонных конструкций [3].

Целью настоящего исследования является влияние размеров «вторичного щебня» на показатели дробимости крупного заполнителя из отходов дробления железобетона.

Для достижения данной цели необходимо выполнить **задачи**:

- Исследовать зерновой состав крупного заполнителя из «вторичного щебня».

- Исследовать влияние крупности заполнителя на прочностные показатели «вторичного щебня».

Материалы и методы исследования. В качестве материала для получения «вторичного щебня» были использованы отходы бетонного лома плит безопалубочного формования предприятия ООО «СтройТерминал», г. Йошкар-Ола. Для сравнительного анализа была выбрана проба отсева из дробильной установки фракции 5 – 40 мм. \

Анализ результатов показывает, что исследованный щебень по зерновому составу относится к фракции 10-40. Представленный щебень имеет марку 600 по дробимости фракции 10-20 мм и марку 400 фракции 20-40 мм; содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы составляет 14,0 %. Увеличение показателя дробимости «вторичного щебня фракции 10-20 можно объяснить тем, что при производстве железобетонных плит применялся крупный заполнитель фракции 5-20 мм. В результате дробления бетона на вторичном щебне фракции 20-40 мм образовывалось большое количество цементно-песчаного раствора, что привело к снижению прочности при испытании вторичный щебень фракции 10-20 мм имел большее количество естественного заполнителя.

Выводы.

1. Исследования показали, что использование дробильной установки по переработке бетонного лома позволяет получить фракцию крупного заполнителя 10-40 мм. Применение данной фракции «вторичного щебня» допустимо в бетонном производстве при согласовании с Заказчиком.

2. Использование «вторичного щебня» фракции 10-20 мм более предпочтительно с точки зрения повышения прочности тяжелого бетона.

Список литературы:

1. Шестернин, А. И. Исследование эффективности многостадийного дробления лома бетонных конструкций / А. И. Шестернин, О. А. Козюра, М. О. Коровкин // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: Материалы III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Пенза: ПГУАС, 2008. – С. 141–144.

2. Коровкин, М. О. Применение бетонного лома в производстве заполнителя для самоуплотняющегося бетона / М. О. Коровкин, А. И. Шестернин // Бетон и железобетон — взгляд в будущее: Научные труды

III Всероссийской (II Международной) конференции по бетону и железобетону. Т6. – Москва: МГСУ, 2014. – С. 295–313.

3. Анисимов, С. Н. Технология и организация производства железобетонных конструкций на заполнителях из тяжелого дробленого бетона / С. Н. Анисимов, А. А. Ивантаева // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: материалы IV Всероссийской студ. конф. : в 8 ч. Часть 5: Инновации в строительстве, природообустройстве и техносферной безопасности. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. – 206 с.

УДК 625.712.1

Анисимов А.А.

Лицей им. М.В. Ломоносова, 11 класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., Анисимов С.Н. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Кинетика ранней прочности бетона с комплексным суперпластификатором типа Биотех-НМ

До недавнего времени совершенствование технологии производства бетонов развивалось в направлении разработки интенсивных, как правило, энергоемких методов укладки жестких бетонных смесей с низким водоцементным отношением. Получение смесей с высокой удобоукладываемостью с помощью суперпластификаторов открыло путь для распространения малоэнергоемких технологий на основе самоуплотняющихся литых бетонных смесей [1, 4]. Применение суперпластификаторов рассматривается сегодня как наиболее технологичный способ повышения удобоукладываемости бетонных смесей без увеличения водоцементного отношения [2, 3]. Водопонижение в рамках равноподвижности при использовании пластифицирующих добавок в разной степени наблюдается для всех типов цемента.

Исследования в области разработки методов снижения водопотребности при сохранении удобоукладываемости бетонных смесей в присутствии суперпластификаторов позволили реализовать идею повышения подвижности бетонных смесей за счет оптимизации трех показателей – вязкости цементного клея, зернового состава заполнителя и плотности компонентов. Оптимальное сочетание этих

показателей таково, что зерна заполнителя удерживаются во взвешенном состоянии, придавая текучесть бетонной смеси до затвердевания. Введение минерального микронаполнителя при этом повышает возможность регулирования вязкости цементного клея и плотности упаковки частиц.

Добавки суперпластификаторы принадлежат сегодня к числу наиболее часто употребляемых видов химических добавок. Их применение, в рамках соблюдения принципа равноподвижности, за счет водопонижения обеспечивает повышение марочной прочности цементных бетонов на 30...80 %. В последнее время их все чаще применяют в составе комплексных добавок, в которых суперпластификаторы модифицированы введением наполнителя (например, микрокремнезема), ускорителей твердения, регуляторов сохраняемости, воздухововлекающих и других добавок, способных оказывать полифункциональное действие на бетон.

Известно, что повышение удобоукладываемости цементных композиций обуславливается диспергирующим эффектом суперпластификаторов, который связан с кинетикой гидратации цемента и адсорбцией полимеров. Применение бетонов с комплексными добавками, обладающими ярко выраженным суперпластифицирующим эффектом в производстве сборного железобетона и при изготовлении монолитных бетонных изделий, требует владения информацией об их составе и кинетике нарастания прочности. Скорость твердения бетона, особенно в ранние сроки, оказывает существенное влияние на возможность экономии энергии, скорость оборачиваемости формооснастки или опалубки, ускорение темпов строительства. Согласно рекламе производителей и распространителей этого вида химических добавок через 3...4 суток прочность бетонов может составлять 80...90 % проектной. Такая информация настраивает потребителя на ожидание высокой ранней, в частности суточной прочности. Но, как правило, сведения о суточной прочности бетона с суперпластификаторами не афишируются. Известно, что суперпластификаторы замедляют твердение цемента на ранних стадиях, но степень замедления и факторы, ее определяющие, остаются не ясными для потребителя. Существует мнение, что основным фактором, гарантирующим высокий эффект от применения суперпластификаторов, является применение бездобавочных цементов.

Список литературы:

1. Берней, И.И. Влияние турбулентной активации цементных суспензий на изменения в их структуре и прочности цементного камня, раствора, бетона/

И.И. Берней, Ю.Г. Косивцев //Реология бетонных смесей и ее технологические задачи: тезисы докл. II всесоюз. Симпозиума.- Рига, 1976.- С. 104-105.

2. Берг, О.Я. Высокопрочный бетон / О.Я.Берг, Е.Н. Щербаков, Г.Н. Писанко.-М.: Стройиздат, 1971.-208 с.

3. Величко, Е.Г. Структура и свойства цементного камня и бетона с тонкомолотым шлаком и суперпластификатором 10-03/ Е.Г. Величко // Интенсификация технологических процессов и совершенствование оборудования при производстве сборного железобетона: сб. науч. тр. ВНИИЖелезобетона.- 1982.- С.7.

4. Горчаков, Г.И. Исследование свойств бетонных смесей, обеспечивающих получение бетонов заданных структур / Г.И. Горчаков // Реология бетонных смесей и ее технологические задачи: тез. Докл. второго всесоюз. симп.- Рига: РПИ, 1976.- С. 89.

УДК 625.712.1

Белгузов М.А.

Школа №29, 8в класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., Веюков Е.В. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Оценка основных транспортно-эксплуатационных характеристик строящейся магистрали Кирова – Строителей г. Йошкар-Ола

Выполнен анализ проектных решений строящегося объекта «Магистрали Кирова – Строителей г. Йошкар-Ола. Произведена оценка адекватности показателей расчетных интенсивностей, указанных в проектной документации. Установлен процент разгрузки движения по ул. Карла Маркса в результате строительства исследуемого объекта.

Сегодня мы являемся свидетелями большого проекта по строительству магистральной улицы в Йошкар-Оле, который входит в национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги». Это огромный шаг вперед для развития всего города, который сейчас «разорван» на две части – промышленную зону и спальный район. Построить магистральную дорогу в створе улиц Кирова и Строителей в Йошкар-Оле планировали уже давно. Преимущества появления новой дороги немало: в первую очередь, трасса позволит развивать экономику республики и разгрузить от транзитного транспорта дороги столицы – Ленинский проспект, улицы Карла Маркса, Вознесенская, Водопроводная, Западная, Дружбы и другие. Кроме того, строительство объекта даст дополнительный импульс

социально-экономическому развитию микрорайона «Ширияково» г. Йошкар-Олы. Общая стоимость проекта оценивается порядка 5 млрд. руб. Улица планируется как магистральная улица общегородского значения регулируемого движения длиной 3,976 км имеет 4 полосы движения (по 2 в каждом направлении) [1].

По данным проектной документации интенсивность движения определена по Транспортному узлу «Ленинский проспект – ул. Кирова». Согласно проектных исследований максимальная интенсивность движения на Ленинском пр. наблюдается в утренний пиковый период буднего дня с 7 до 8 утра на подходе со стороны ул. Карла Либкнехта к ул. Кирова и составляет 1046 единиц в час, в обратном направлении составляет 1068 единиц в час. С учетом перспективы 20 лет на 2041 год интенсивность составит по проектным данным 18277 единиц.

В результате анализа транспортных потоков выдвинуто предположение, что интенсивность движения следовало учитывать не только по Ленинскому проспекту, но и по ул. Карла-Маркса, поскольку основной поток от улицы Кирова к улице Строителей в настоящее время движется именно по улице Карла-Маркса. С целью уточнения фактических показателей интенсивности и проверки адекватности показателей, отраженных в проектной документации, проведены настоящие исследования.

Интенсивность движения устанавливалась в буднее время в часы пик в период с 12 до 13 часов в марте месяце 2021 года. В качестве расчетного сечения выбрано пересечение улиц Карла Маркса и Панфилова. Обработка результатов выполнялась по методике [2]. Результаты исследований и сравнительная оценка приведена в таблице:

Направление	Интенсивность движения, авт		Перспективная на 20 лет, авт/сут		Разность значений, авт/сут	Процент разгрузки улицы, %
	за час	за сутки	по данным исследования	проектные значения		
Прямое	1044	20544				
Обратное	1020	20071				
Итоговые значения	2064	40615	60351	18277	42074	30

В результате проведенного исследования установлено, что предусмотренная проектом интенсивность движения меньше установленной, что косвенно подтверждает адекватность показателей, отраженных в проекте. В результате ввода в эксплуатацию магистрали, улица Карла Маркса разгрузится на 30 %. Таким образом, строительство магистрали позволит значительно разгрузить улицы транспортной сети

города, повысится пропускная способность для транспортных потоков, сократится время проезда.

Список литературы:

1. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Минстрой России. Дата введения 2017-07-01.
2. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог. – М: ФДА Роставтодор, 2012. – 148 с.

УДК 721.05

Булка Д.В.

Высший колледж «Политехник», А-31 группа, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

профессор Бородов В.Е. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Использование компьютерных программ в архитектурном проектировании

Рассматривается задача поэтапного проектирования индивидуального жилого дома на участке от стадии эскиза-идеи до архитектурного решения.

Целью работы является: комплексный подход к процессу проектирования индивидуального жилого дома. Итогом является создание альбома с архитектурными решениями объекта и интерьер помещения.

Одной из главных проблем в образовании студентов среднего специального образования является отсутствие возможности применения на практике различных программных продуктов, применяемых в проектировании. Возможность изучения программ и их использование в учебном процессе позволяют улучшить подготовку специалистов.

Данная работа позволила: изучить различные виды индивидуальных домов в современном мире; изучить программу Revit [1]; выявить особенности применения программы в процессе работы над проектом; применить свои знания и навыки на практике, создать проект с архитектурным решением.

Значение компьютерных программ в проектной деятельности стало настолько велико, что на сегодняшний день во всех странах мира ни один по-настоящему крупный проект без детально проработанной модели не утверждается. За рубежом существует практика полноразмерного моделирования отдельных частей здания и внутренних помещений. Внедрение в программу обучения разнообразных специализированных программ позволит улучшить качество подготовки будущих архитекторов.

Список литературы:

1. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень: Учебно-методическое пособие / Толстов Е.В. – Казань: Изд-во КазГАСУ, 2015 – 91 с.

УДК 539.376

Войтенко М.С.

Гимназия №4 им. А.С. Пушкина, 11а класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель технологии Войтенко С.А., Средняя школа № 23,

г. Йошкар-Ола

Республика Марий Эл

Творческий проект кофейня «Облако»

В связи с возрастающим стремлением людей восстановить и обезопасить окружающую среду, возникает спрос на экологически чистые продукты, каковым и является наш проект. Помимо экологичности, арт-объект является довольно архитектурно продуманным зданием с прекрасным внешним видом, который радует посетителей.

В нашем городе крайне мало сооружений, которые позволяли бы наслаждаться видом без преград, таких как стены или крыша. Поэтому было решено сделать место очень уютное и свободное от границ с обзором, наполняющим спокойствием.

Цель проекта состоит, прежде всего, в создании уникального, интересного, и главное, практичного сооружения, которое смогло бы соответствовать целям и задачам, поставленными нами.

В связи с поставленной целью были сформулированы следующие Задачи:

- 1) изучить материалы и инструменты для изготовления объекта;

- 2) освоить технологию изготовления макета;
- 3) повторить правила безопасной работы со столярными инструментами;
- 4) изучить особенности устройства кафе;
- 5) изготовить арт-объект, расширив свои знания и навыки работы со столярными инструментами;

В данной работе были использованы такие методы исследования, как анализ, систематизация и обобщение данных, системный подход. Наш арт-объект, выполненный с использованием изобретений итальянского художника Леонардо да Винчи, имеет крепкую самонесущую респираторную крышу и стены из прозрачного материала.

В ходе исследования нам удалось узнать об особенностях макетирования и устройства помещений, предназначенных для изготовления и потребления пищи. Создать макет строения, описанного в проекте.

Реализация нашего проекта происходила в несколько этапов. На первом – организационном – этапе мы тщательно изучили литературу и источники по теме, подготовили все необходимые материалы, а также создали все условия для комфортной работы с проектом. Для этого мы рассмотрели всевозможные вариации данной постройки.

Затем – на проектировочном этапе – мы изготовили детали и успешно сконструировали кофейню.

На заключительном – аналитическом – этапе были подведены основные итоги, выявленные в ходе работы, предоставлено описание исследования, подготовлена презентация. Более того, мы получили практически значимые знания и бесценный опыт.

Итак, в процессе реализации проекта мы выяснили. Как придумать и создать макет будущего здания мечты, которое в состоянии функционировать и иметь умиротворяющие свойства. Арт-объект получился прочным, устойчивым, но при этом эстетичным.

Список литературы:

1. <https://biznesplan-primer.ru/trebovania/kafe> [Электронный ресурс].
2. Леонардо да Винчи. Великие изобретения, эскизы, штудии.
3. Гельфонд А.Л. Проектирование общественных зданий.

Вохминцева К.М.
Лицей № 28, 6а класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.т.н., Веюков Е.В. ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Использование материала «Тефонд» для дорожного строительства

Почвы местами на территории Марий Эл наблюдаются торфяно-подзолисто-глеевые, которые непригодны для строительства искусственных сооружений. Вследствие чего, земляное полотно автомобильной дороги отсыпается из привозного грунта, песка пылеватого.

Проблема возведения земляного полотна автомобильной дороги из пучинистых грунтов (песка пылеватого) стала решаемой.

Процесс пучения усиливается при увеличении влажности пучинистого грунта в результате атмосферных осадков, при капиллярном поднятии влаги и повышении уровня грунтовых вод. В отдельных случаях для защиты насыпи от атмосферных осадков и капиллярного поднятия влаги в нижней её части устраиваются отдельные слои из хорошо дренирующих грунтов или укладываются водонепроницаемые материалы.

В Архангельской области дренирующие грунты – дефицит, поэтому в качестве водонепроницаемой прослойки было решено применить изделие фирмы ООО «Тема-Норд» – полотно «Тефонд НР», согласно [1].

Система Тефонд – это мембраны ячеистой конструкции из полиэтилена высокой плотности (ПВП) с полусферическими выступами, позволяющими вентилировать защищаемые поверхности и отводить от них воду. Особая форма поверхности делает Тефонд уникальным: специальный механический замок расширяет возможности применения материала и обеспечивает быстроту и точность укладки [2, 3].

Была разработана технологическая схема укладки материала «Тефонд НР» в нижние слои дорожной одежды, рассчитана потребность в ресурсах, определена скорость потока. Также был выполнен расчет двух вариантов дорожной одежды для условий Архангельской области: традиционная конструкция и конструкция с использованием мембран «Тефонд НР».

Из таблицы видно, что толщина конструкции дорожной одежды с использованием материала «Телефонд НР» уменьшилась на 8%.

Операции, связанные с устройством прослоек из материала «Телефонд» в нижних слоях дорожной одежды, включают в себя [4]:

- подготовку грунтового основания под укладку;
- укладку полотен материала «Телефонд НР» и их соединение с помощью резинового молотка;
- устройство вышележащего подстилающего слоя из песка, его распределение, планировку и уплотнение.

Для сравнения вариантов дорожной одежды необходимо рассчитать их стоимость в текущих ценах. Сметных норм на укладку полотен «Телефонд НР» не существует, поэтому была рассчитана индивидуальная расценка по методике, изложенной в [4].

Сметы на устройство дорожной одежды составлены базисно-индексным методом. В результате сравнения, вариант с применением мембран «Телефонд НР» оказался на 15% дешевле, чем вариант с традиционной конструкцией.

Следует также отметить, что:

- применение данных мембран позволило уменьшить толщину конструктивных слоев дорожной одежды на (8%);
- материал поставляется в рулонах и имеет фиксированные размеры, что облегчает подсчет требуемого для укладки количества рулонов;
- технология устройства довольно проста и не требует значительных затрат труда и топливно-энергетических ресурсов (выполняется звеном из 3 дорожных рабочих).

Список литературы:

1. Заключение о возможности применения материала системы ТЕФОНД на объектах транспортного и городского строительства. НИЦ «Тоннели и метрополитены». – 2005 г.
2. Кровля и гидроизоляция с применением мембраны ТЕФОНД из полиэтилена высокой плотности фирмы «ТЕМА S.R.L.» (Италия). – М.: ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ». – 2003 г.
3. Методические рекомендации по применению профилированной мембраны Телефонд в конструкциях земляного полотна и дорожных одежд, ОАО СоюздорНИИ. – М.: 2010 г.
4. Методические указания о порядке разработки государственных элементных сметных норм на строительные, монтажные, специальные строительные и пусконаладочные работ, МДС 81-19.2000. – М.: Госстрой России, 1999 г.

Глазунов А.А.
Лицей №28, 11 класс, Йошкар-Ола
Научный руководитель:
к.т.н., Вьюков Е.В. ФГБОУ ВО «ПГТУ»
Республика Марий Эл

Способ очистки покрытий от снежно-ледяных отложений

В настоящее время по-прежнему одной из основных проблем зимнего содержания автомобильных дорог является борьба с зимней скользкостью. Существуют различные способы борьбы с этим явлением. Это широко известные способы, такие как фрикционный, химический и комбинированный [1]. Из-за высокой адгезии снежно-ледяных образований к поверхности покрытия автомобильной дороги, данные методы не позволяют качественно очистить покрытие. Поэтому предлагается способ очистки, позволяющий более качественно и менее трудоемко ликвидировать снежные отложения с поверхности асфальтобетонных покрытий. Сущность способа заключается в использовании в качестве покрытия антигололедного щебеночно-мастичного асфальтобетона и производить предварительное вибрирование очищаемой поверхности. Применение антигололедного асфальтобетона позволяет снизить адгезию льда к поверхности в 3 раза [2-4].

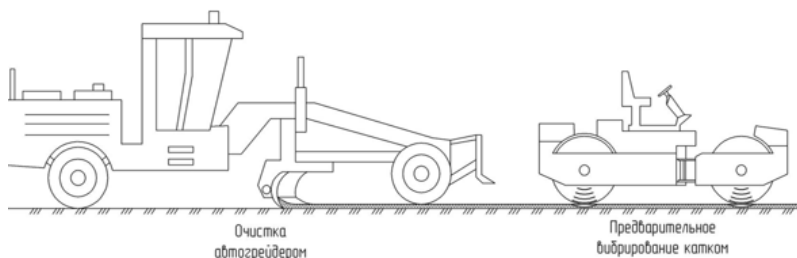


Рисунок 1. Способ очистки покрытия виброкатком и автогрейдером

Для предварительного вибрирования предлагаются два различных способа. Наиболее практичный для современных дорожных организаций – использовать каток для предварительной вибрации (рис. 1), а очистку производить автогрейдером. Второй способ заключается в разработке навесного оборудования для дорожной техники, состоящий из виброоргана и режущего инструмента (рис. 2). При использовании

таких способов возникает вопрос о режимах очистки, а именно времени вибрирования и угла резания режущего органа. Следовательно, необходимо определить зависимости адгезии снежно-ледяных отложений к поверхности асфальтобетона от этих параметров.

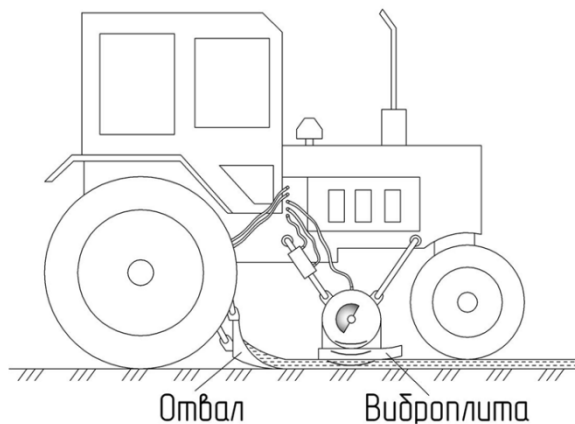


Рисунок 2. Навесное оборудование для очистки покрытий

С учетом того, что операция очистки проходит в две стадии, то за рекомендуемое время вибрирования можно принять 2-4 с. Для определения скорости очистки необходимо провести более полный расчет с конкретным комплексом машин или конкретным навесным оборудованием.

Список литературы:

1. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения: учеб. для вузов / А. П. Васильев, В. М. Сиденко; под ред. А. П. Васильева. – М.: Транспорт, 1990. – 304 с.
2. Салихов М.Г. О разработке составов, производстве и укладке асфальтобетонных с пониженной адгезией льда/ М.Г. Салихов, М.Х. Хамзин, Ю.Е. Щербаков, А.Ю. Куклин, Е.В. Марков: Сб. научных трудов Всероссийской НПК. Современные научно-технические проблемы транспортного строительства. – Казань: КГАСУ, 2006. – С. 104–106.
3. Салихов, М. Г. Долговечность антигололедных асфальтобетонных в агрессивной среде / М. Г. Салихов, Ю. Е. Щербаков, А. В. Исаев // Современное состояние и инновации транспортного комплекса: Материалы международной научно-технической конференции. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – С. 54-59.

Джгеренаи Р.Р.

Лицей №11 им. Т.И.Александровой, 7м класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., Ломоносова Т.И. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Архаичность советской архитектуры

Архаичность – это то, что устарело. Синонимом данного слова можно назвать старомодность. В настоящее время слово «архаичность» используется для воссоздания исторического колорита той или иной эпохи. Архаичной архитектуре советской эпохи присущи примитивные формы, устаревшие элементы. Однако она достаточно интересна, и я считаю, что ее недооценивают. Поэтому целью моей работы было обратить внимание на архитектуру советской эпохи и прежде всего на ее конструктивизм. В связи с этим передо мной стояли следующие задачи: 1. Изучить советскую архитектуру. 2. Проанализировать ее особенности, выделить характерные черты. 3. Рассмотреть основные примеры советской архитектуры. 4. Провести анализ информированности современной молодежи о советской архитектуре. 5. Заинтересовать архитектурой советской эпохи, показав ее с другой стороны [1].

Советская архитектура охватывает период с 1917 до 1991 года, который можно разделить на три больших этапа.

Первый этап можно назвать неоклассицизм или «сталинский ампи́р», это архитектура 20-40-х годов. В начале 20 века предлагались самые невероятные проекты и смелые решения. Формирующийся стиль советской архитектуры вобрал в себя самые разнородные влияния.

Второй этап – это архитектура с 45 до 60-х годов, его можно назвать типовым индустриальным строительством или «хрущевки». Общим был принцип, по которому все дома были собраны, из одинаковых ячеек-панелей. Экономия была важнейшей составляющей массового жилищного строительства. Необходимо было строить проще и больше, тем самым было утрачено все то, что еще вчера была предметом советской гордости – московские «высотки». Излишества стирались, стали появляться дома, которые сами архитекторы называли «обдирными».

Третий этап – архитектура 70-80-х годов. Архитектура развивалась в тесном сотрудничестве с последними достижениями науки и техники.

Ей отводилась роль прикладная, демонстративная, вторичная. Но советская архитектура позднего периода не была застойной. Эволюция, пусть и не всегда явная, все же происходила. Архитектурные формы становятся более текучими, подвижными, вновь востребованными оказываются кривые линии. Особый интерес представляют здания, представляющие собой монументальные образы-символы советской власти.

Огромный Дворец Советов со стометровой фигурой Ленина на вершине, занимающий целый переулок оперный театр им. Немировича-Данченко, немислимых размеров наркомат тяжелой промышленности, невероятное здание Аэрофлота, всесоюзный вытрезвитель в виде бутылки – тоже гигантских размеров. В теории всё это было одобрено и могло появиться в Москве.



Рисунок 1. Что для вас советская архитектура?

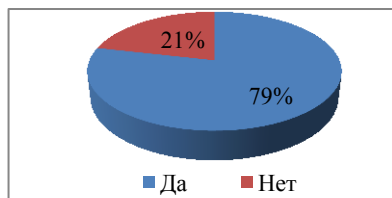


Рисунок 2. Нравится ли вам архаичность советской архитектуры?

С целью изучения информированности современной молодежи о советской архитектуре был проведен опрос, результаты которого представлены на рис. 1 и 2.

Анализируя данные по опросам, мы видим, что современная молодежь представляет под советской архитектурой только серые однообразные типовые панельные здания, «хрущевки» (64%). Однако, показав им примеры монументальных зданий, большинство из них поменяло мнение (79%).

За время советской эпохи в ней было создано несколько уникальных стилей – конструктивизм, сталинский ампи́р и получили развитие известные мировые архитектурные стили – рационализм, ардеко, эклектика, брутализм. Таким образом, я показал, что советскую архитектуру незаслуженно многие считают унылой и серой. Показав архаичность советской архитектуры с другой стороны, многие заинтересовались, и возможно в будущем современная молодежь обратит свои взгляды к монументальным зданиям советской эпохи.

Список литературы:

1. Архитектура зданий: Учебник / Н. П. Вильчик. – М: ИНФРА-М, 2008. – 303 с.

УДК 625.712.1

Кочергин Г.А.

Средняя школа № 23, 7а класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

к.т.н., Мирошин А.Н. ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Республика Марий Эл

Анализ транспортных характеристик кольцевого пересечения Ленинский проспект – ул. Эшкинина г. Йошкар-Ола

Известно, что с каждым годом интенсивность движения автомобилей растет. С увеличением интенсивности растет нагрузка дорог. Поэтому необходимо своевременно исследовать транспортные потоки и разрабатывать проекты организации движения транспорта. Выявлять участки улиц где происходит торможение потока, то есть образуются «пробки». В данной работе исследовано одно из главных пересечений города – на ул. Ленинский проспект и Эшкинина.

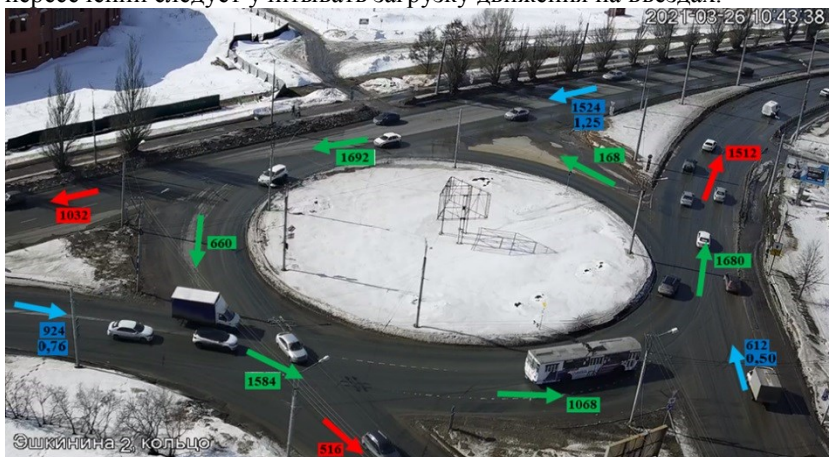
Для города Йошкар-Ола был знаменательным 2015 год – это год, когда рядом с существующим мостом через р. Кокшага по ул. Ленский проспект был построен новый. В результате произошло перераспределение потоков в городе и количество машин проезжающих по этому мосту увеличилось. Соответственно возросла нагрузка и на кольцевое пересечение Ленский проспект – Эшкинина. В связи с этим является актуальным проверить реальную нагрузку этого пересечения. С этой целью в часы пик, в обеденное время в интервале от 12 до 13 часов была определена интенсивность по всем потокам пересечения.

Перекресток состоит из 3-х веток, которые подразделены на потоки в прямом и обратном направлении. Потоки движутся по двум и трем полосам. Пересечение имеет 12 ключевых сечений: на выезде и въезде по три и сечения объединенных потоков на кольце [1].

В результате наблюдения установлена фактическая интенсивность движения на кольце и составила 1020 автомобилей в час.

Пропускная способность и уровень загрузки движением установлены по нормативу [2]. Установленное значение пропускной способности и составило 1216 авт/час. Поскольку автомобили,

двигающиеся по кольцевому пересечению, имеют преимущество перед въезжающими на пересечение автомобилями, то на данном кольцевом пересечении следует учитывать загрузку движения на въездах.



Результаты исследований: показаны фактические значения интенсивностей движения в авт/час, на въездах под значениями интенсивностей представлены значения коэффициентов загрузки

Оптимальным значение коэффициента загрузки считается значение 0,65. Таким образом, въезд с моста считается неэффективным ($\kappa_{\text{загр}}=1,25>0,65$), превышает экономически эффективный уровень, то есть въезд перегружен. Частично перегружен и въезд со стороны ул. Петрова ($\kappa_{\text{загр}}=0,76>0,65$). То есть следует разработать мероприятия по увеличению пропускной способности. Предлагается добавить дополнительные полосы движения на участках с высокой нагрузкой. Однако, в дальнейшем следует учесть снижения интенсивности и уровня загрузки движения за счет строительства магистрали Кирова-Строителей

Список литературы:

1. ОДМ 218.2.071-2016. Методические рекомендации по проектированию кольцевых пересечений при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. – М: ФДА Роставтодор, 2012. – 130 с.
2. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог. – М: ФДА Роставтодор, 2012. – 148 с.

Микакова Д.В.

Моркинская средняя общеобразовательная школа №1, 9а класс,

Моркинский район РМЭ

Научный руководитель:

учитель истории Афанасьева В.Г.,

Моркинская средняя общеобразовательная школа №1

Республика Марий Эл

Архитектура – это музыка, застывшая в камне

При знакомстве с памятником искусства важно не только увидеть, красоту, но и попытаться понять, в чем заключается ее секрет.

Цель работы: сравнение архитектурных строений античности и современности (портики и колонны). Задачи: изучить материал о портиках и колоннах; найти особенности развития архитектуры в результате сравнения; выяснить деятельность человека в создании колонн; описать здания с портиками и колоннами в Морках; составить таблицу «Виды колонн»; Методы исследования: поиск- изучение- работа - анализ – обобщение. Данная работа актуальна, для нашего блага, жизни, мы всегда обращаемся к архитектуре. Новизна работы – впервые изучается вопрос о портах и колоннах в Морках. Руководствовалась пособием «История русской культуры», авторов Рябцева Ю.С. и Козленко С.И. Появившиеся на свет, памятники искусства начинают жить своей жизнью. Многим из них более тысяча лет, они претерпели время, время берет свое, ничто не вечно, но они остаются такими же, красивыми. Уместно отметить слова французского архитектора Корбюзье «Настоящая архитектура прекрасна даже в развалинах» [4]. В чем же секрет долголетия, красоты? Я нашла ответ в формуле Витрувия, римского зодчего, жившего во 2 тысячелетие до нашей эры: «Прочность. Польза. Красота» [3] . Он пришел к выводу, что эти три понятия, взятые вместе, составляют сущность архитектуры. Всякое архитектурное сооружение имеет свое назначение. Общественным зданием в древнем мире был храм, он представлял собой прямоугольное каменное здание, с двухскатной крышей, окруженное колоннами, это портик. В словаре русского языка Ожегова С.И. дано о портике «Крытая галерея с колоннами, прилегающая к зданию» [2]. Обычно, храм имел четыре портика, окружавшее здание, они давали тень и прохладу в жаркий и душный день. Таким храмом является Парфенон, выстроенный из великолепного мрамора. Греки

использовали высокий холм в качестве основания, храм как будто врос в скалу и стал ее частью. Они с полным правом могут сказать: «В мире много сил великих, но сильнее человека нет в природе ничего». Наследником достижений греков стали римляне, но для прочности зданий они приобрели бетон, нововведение, для строительства арок, глубоких портиков, с полуколоннами с боковых сторон и куполов. Пример тому Пантеон, купольная постройка древности.

Все равно, будь то греки или римляне, они в строительстве объектов использовали колонны. А что такое колонна? В словаре Ожегова С.И. написано «Сооружение в виде высокого столба, служащее опорой в здании или воздвигаемое в качестве монумента» [2], то есть, деревянный, каменный или металлический столб, поставленный вертикально и используется для поддержки арок, может служить декоративным или триумфальным украшением. Если сказать на языке архитектуры - «вертикальная опора, имеющая вид цилиндрического или многогранного столба и состоит из базы, ствола и капители, а также всякая подобная колонне опора из любого материала» [3]. Есть типы, виды, варианты колонн. Можно выделить виды: дорические, ионические, коринфские, кариатиды, атланты. Все виды колонн сохранены, так как строили на века. Прочность любой постройки зависит от строительного материала и конструкции. То, что они были сделаны из железобетона - сохранены до сегодняшнего дня, деревянные - исчезли, каменные - многие в развалинах. В зависимости от назначения здание имеет ту или иную форму, размеры, планировку, украшения. Часто архитекторы строили здание, окруженное колоннами, и оно, благодаря колоннаде, было похоже на живое существо. Каждая колонна отбрасывает тень. Солнце движется, и кажется, что здание меняет свои очертания и форму. Храм как бы живет и дышит, он легок и красив. В греческих эпиграммах написано о произведениях искусства «она живая», «как будто дышит», «вот-вот заговорит»-таков был неизменный мотив [1]. Таким образом, архитектура античности четко отражает эстетику, вкусы и мораль древнего мира, а мир у древних греков и римлян был целостным и гармоничным и не зря называли время античности Золотым веком. Уместно здесь высказывание Гете «Архитектура-это музыка, застывшая в камне».

Работа не будет полной, если не раскрою секрет творчества мастеров. Мастер, прежде чем создать свое произведение, искал единственно верное решение, затем использовал практические приемы, то есть, он воодушевлялся, думал, учитывая место установки объекта, делал зарисовки, лепил макет. Я попыталась пройти по этапам работы

архитектора, выделила особенности развития античной и современной архитектуры. В составленной таблице «Виды колонн», видно, что стволы колонн в целом похожи, но внимательно посмотрев, находим различия: в основании – наличие базы, в капители – украшения, разница в стволах - прямые и в виде фигур. Даже кариатиды отличаются по форме (прически, по выступам ног, даже отсутствие рук). Это зависело от настроения мастеров, построения, от природной и географической среды и материала. Таким образом, колонны и перекрытия составляют ордер, показывающий художественную и практическую сторону. Влияние античности на современность велико, даже сегодня используют элементы старины, колонны, портики или беседки. Во время прогулки по Моркам, обратила внимание на колонны дворца культуры и Буддистского центра. Некогда храм Богоявления Господне был кинотеатром «Спутник», при входе - колонны. Выяснила, что колонны кинотеатра и дворца культуры, построенные в дорическом стиле, сделаны для опоры. В основании они меньше, чем в капители, такое впечатление, будто они стоят чуть наклоненные. Колонны Буддистского центра - деревянные в восточном стиле. А если построить для декорации кирпичные колонны или портик (беседку в античном стиле) у себя дома? Подсчитала, два строения обойдутся в 48 тысяч рублей! Но это стоит того! Красиво! Мы видим, что лики красоты различны в пропорции, внешнем убранстве, силуэте, композиции, цвете.

Список литературы:

1. Дмитриева Н.А. Краткая история искусств. Вып. 1: от древнейших времен по 16 век. Очерки. – 4-е изд., стереотип. – М.: Искусство, 1985. – 319 с., ил.
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка; Ок. 57000 слов / Под ред. чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой. – 18-е изд., стереотип. – М.: Рус.яз, 1986. – 797 с.
3. Рябцев Ю.С., Козленко С.И. История русской культуры 10-17 вв.: 7 кл.: пособие для уч-ся общеобразоват. учреждений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 272 с., ил.
4. Цитаты Ле Корбюзье. megapoisk.com/tsitaty-le-korbjuze.

Петров М.Е.

Сернурская средняя общеобразовательная
школа №2 им. Н.А.Заболоцкого, 11 класс, Сернурский район РМЭ

Научный руководитель:

**учитель МХК Москвина М.И., Сернурская средняя
общеобразовательная школа №2 им. Н.А.Заболоцкого
Республика Марий Эл**

Дом 19 века: особенности архитектуры. Купеческие дома 19 века в поселке Сернур.

Дома 19 века – это характерный признак новой эпохи развивающегося капитализма. В это время облик больших городов России сильно менялся. Технический прогресс и крепнувший новый класс – крупное купечество, владельцы фабрик и заводов ставили перед архитекторами новые задачи. Строились новые типы зданий, вокзалы, большие магазины, зрелищные сооружения: театры, цирки. Капитализм в архитектуре характеризовался и появлением в городах доходных многоквартирных домов.

Особенности русской архитектуры эпохи капитализма находят отражение в архитектуре городов и сел Республики Марий Эл. Некоторые памятники есть и у нас в пос. Сернур. Памятниками архитектуры XIX – начала XXв. являются дома купцов Андрея Константиновича Вершинина. Здание дореволюционной постройки (ул. Коммунистическая). Двухэтажное здание на перекрестке улиц Советской и Коммунистической до 1918 года принадлежало бывшему волостному писарю Дмитрию Ивановичу Милютину. Каменное двухэтажное здание по улице Коммунистической принадлежало купцу первой гильдии Ефрему Петровичу Буркову.

Еще один дом купца Ефрема Петровича Буркова (здание первой библиотеки). Дом расположен по улице Коммунистической, 87.

Архитектурно-художественный облик дома, с одной стороны, выражал вкусы и эстетические предпочтения хозяина, его характер, индивидуальность, с другой – подчеркивал неповторимость, уникальность, единственность того места на земле, где этот дом расположен.

Архитектура всегда воплощала в себе национальные духовные ценности создавшего ее народа. Кроме того, она служит ещё и важным средством художественного, культурного воспитания человека. В

полной мере это относится и к архитектуре села, ведь именно в ней наиболее зримо проявляется связь человека со своей землей, с природой, с Родиной.

Объект исследования: Здания бывших купеческих домов. Архитектурные особенности декоративных элементов фасада, их стилистическая обоснованность.

Актуальность работы: С каждым годом в наших селах становится всё меньше старинных домов. Выполненные из древесины, они ветшают, разрушаются и постепенно исчезают. Стилиевые особенности купеческих домов (ныне магазинов) не выявлены, архитектурный стиль не назван. Строения постоянно перестраиваются, уникальные архитектурные фасады замещают современными материалами.

Цель работы: Изучить старинную купеческую архитектуру села. Выявить стилиевые особенности и запечатлеть это архитектурное наследие для памяти, поместив все материалы в фонды музея пос. Сернур.

Задачи:

1. Изучить материалы архитектуры 19 века.
2. Изучить литературные материалы об архитектуре купеческого строительства.
3. Выявить стилиевые особенности купеческих домов в пос. Сернур.
4. Систематизировать полученные результаты.

Методы исследования:

1. Анализ архитектурных элементов фасадов домов.
2. Классификация элементов по архитектурным стилям.
3. Сравнение архитектурных памятников пос. Сернур.
4. Обобщение полученных сведений.

Список литературы:

1. Борисова Е.А. Русская архитектура второй половины XIX века. – М.: Инфра-М, 2006.
2. Гуревич П.С. Культурология: Учебник. – М.: УИЦ Гардарики, 2009.
3. «Золотой век» русской культуры. – М.: Инфра-М, 2006.
4. Изобразительные искусства и архитектура. – М.: Радуга, 2008.
5. Милюков П.Н. Очерки по истории русской культуры. – М.: Культура, 2007.
6. Словарь географических названий. Яндекс-словари, <http://slovari.yandex.ru/>.
7. Русская усадьба / Б.Г. Федоров, К. Михайлов, Р. Рахматуллин, Д. Лотарева. – М.: 2006. – 128 с.

Смирнов А.И.

Гимназия №4 им. А.С. Пушкина, 8в класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

преподаватель истории и обществознания Изергина Н.А.,

Гимназия №4 им. А.С. Пушкина

Республика Марий Эл

Детские площадки как часть благоустройства

Проблема отсутствия хороших игровых пространств в нашем городе стоит ребром. Чтобы понять, как ее решить нужно углубиться в детали проектировки детских площадок, а также выяснить почему возможно/невозможно реализовать их в Йошкар-Оле.

1. Требования к детской площадке:

Безопасность;

Игровая и развивающая функция;

Конструкция из качественных материалов.

2. Виды детских площадок (по возрастам детей, для которых они предназначены):

Универсальная;

От 3 до 6 лет;

От 7 до 16 лет.

В рамках благоустройства одной детской игровой площадки могут организовываться сразу несколько зон для детей разного возраста. Это позволяет сделать территорию более функциональной. В любом случае важно учитывать требования безопасности. В первую очередь они предъявляются к материалам, которые используются для производства оборудования. Это могут быть:

- дерево (брус, доски, щиты и пр.);
- пластик, устойчивый к влиянию ультрафиолета;
- металлопрокат (профили, трубы, листы и пр.);
- окрашенная фанера.

Из представленных материалов производят самые разные виды игрового оборудования:

- качели и карусели;
- отдельно стоящие горки;
- качалки-балансиры и качалки на пружине;
- детские столики и скамейки;
- песочные дворики;

- различные виды лазов.

Игровое оборудование – это разновидность малых архитектурных форм (МАФ). Из отдельных элементов можно составить целую детскую площадку, которая по внешнему виду и характеристикам не будет уступать готовым многофункциональным комплексам.

Также, при проектировке следует учитывать особенности ландшафта и местности, где детская площадка будет установлена. При моделировании приветствуется креативный и необычный подход.

Важно подходить к реализации проекта ответственно не скупиться на качественные материалы и оборудование, чем можно избежать крупных на ремонт/замену и т.п. в будущем.

Список литературы:

1. Григорьев, Юрий. Строительство и благоустройство детских площадок / Юрий Григорьев. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 23 (157). – С. 133-135.
2. Проектирование элементов благоустройства. Детские площадки. Площадки отдыха. Малые сады: учебное пособие / В. О. Сотникова. – 2-е изд. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 113 с.

УДК 728.77/629.514

Смирнов Е.Н.

Средняя школа № 21, 7а класс, Йошкар-Ола

Научный руководитель:

учитель физики Баскакова Т. М., Средняя школа № 21

Республика Марий Эл

Хаусбот и его устройство

В истории известно множество примеров размещения человеком жилья вблизи рек и водоемов. Проживание на прибрежных территориях и на воде связано с неизбежным воздействием на архитектурные объекты экстремальных гидрологических ситуаций природного характера: приливов, отливов, наводнений. Актуальность возведения особого типа жилья в этих условиях возрастает в связи с ухудшением экологической ситуации в мире и глобальным потеплением.

Цель исследования: создать проект хаусбота.

Задачи исследования:

1. Ознакомиться с историей и понятием «хаусбота»;

2. Запроектировать хаусбот. Выполнить клаузуру;
3. Рассчитать размеры понтонного основания хаусбота и определить долю погруженной части тела (понтонів).

Методы исследования:

- анализ литературы, Интернет-ресурсов, документальных фильмов;
- моделирование;
- описание, обобщение полученной информации.

Основные положения исследования:

Хаусбóт (англ. houseboat; рус. дом на воде) – судно, которое спроектировано для использования в качестве жилого дома.

Одним из первых примеров плавучего жилья в истории человечества может послужить всем известный библейский Ноев ковчег (2370 год до н. э.). Судна, приспособленные для проживания человека на воде, были в Древнем Египте, Месопотамии, Китае, Вьетнаме, даже в Древнем Риме. Условия жизни в Амстердаме и Венеции, которые находятся в постоянном риске затопления, сформировали в этих сложных условиях новый тип жилья – хаусбот [1].

В настоящее время плавучая архитектура представлена большим разнообразием проектов от небольших домов усадебного типа до мегаструктур целых плавучих городов.

Автором на основании изученной теории проектирования домов на плавучих основаниях была выполнена клаузура (рис.1). В состав её входят: фасады, планы, разрез, генплан, перспективное изображение.



Рисунок 1. Клаузура «Хаусбот». Смирнов Елисей, гуашь, 2021 г

По итогам выполненного объемно-планировочного решения был произведён поэтапный расчет понтонного основания дома, который включает в себя: расчет площадей, сбор нагрузок, расчет подводной части дома, расчет доли погруженной части тела (понтонов). В результате был сделан вывод о размерах труб понтонного основания хаусбота и величины их погружения в воду.

Список литературы:

1. Экономов И.С. Принципы формирования малоэтажных жилых объектов на воде. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Специальность 05.23.21 – Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности. – М, 2010.

УДК 728.77/629.514

Смирнова И.Н., Смирнова М.Н.

Средняя школа № 21, 4а класс, Йошкар-Ола

Научные руководители:

учителя начальных классов Приймакова Е.В., Решетова Т.В.

Средняя школа № 21

Республика Марий Эл

Незабытое ремесло

Более десяти веков изразцовому искусству и архитектурной керамике. Самые ранние, старинные русские изразцы – ровесники Крещения Руси.

Цель исследования: знакомство с новым видом изобразительного декоративно-прикладного искусства, историей русских изразцов и возрождением этого искусства через создание изразца по эскизу.

Задачи исследования: познакомиться с новым видом декоративно-прикладного искусства – изразцом; дать представления об истории использовании изразцов в декоре печей; познакомиться с особенностями композиции изразца, выполнить на бумаге эскиз по мотивам народных изразцов, а затем в последовательной технике примеры изразцов и исследовать их применение в интерьере.

Основные положения исследования:

Изразцы – керамические плитки с основанием специальной коробчатой формы, предназначенные для облицовки стен, печей, каминов, фасадов зданий и др. Самые первые узорчатые керамические

пластинки появились в Древнем Междуречье (долина реки Евфрат). В работе рассматривается история использования изразцов, особое значение придается искусству изготовления изразцов в Ярославле [1].

Авторами работы воссоздано поэтапное изготовление изразцов:

1. Эскиз изразца в карандаше. Размер и рисунок изразцов подобно изразцам 17 века – 15х15 см.
2. Модель изразца из пластилина.
3. Отливка гипсовой формы. Для изготовления изразцов древние мастера готовили деревянные формы. Современные – используют гипс, который позволяет сделать оттиск даже до 200 глиняных изделий.
4. Изготовление изразцов из глины.
5. Просушка изделий.
6. Обжиг изделий.
7. Цветовое решение изразцов.
8. Роспись готовых изразцов.

Было выполнено 7 различных по дизайну изразцов, которые были использованы в облицовке печи (рис.1).



Рисунок 1. Изразцы своими руками

Выводы:

1) Мы познакомились с историей нового вида декоративно-прикладного искусства – изразца, выявили древние корни этого вида искусства.

2) Облицовка фасадов зданий изразцами защищает их от дождя и снега, а также делает образ здания ярким, запоминающимся.

3) Изразцы, украшая печь, несут еще существенную роль в сохранении тепла. Одета поливными изразцами, печь напоминала

чудесный ковер со своим четко выраженным ритмом красок, линий, силуэтов и намного лучше обогревала дом.

4) Мы познакомились с особенностями композиции изразца, выполнили на бумаге эскиз по мотивам народных изразцов, а затем в последовательной технике - примеры изразцов и исследовали их применение в интерьере кухни, облицовке русской печи.

Список литературы:

1. История изразцового искусства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://miykamin.blog/2018/11/13/istorija-izrazcovogo-iskusstva/> (Дата обращения: 30.01.2021)

Оглавление

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ	4
Астраханцева А.В., Блажеева Д.Д. Решение комбинаторных задач	5
Бабина А.М. Исследование свойств кривых II порядка с точки зрения оптики	7
Белоусова Т.С. Основы кодирования информации шифрами	9
Бикулова М.Н. Прогрессии в жизни современного человека	11
Бомбицкий А.Ю. Применение комплексных чисел в различных областях науки	13
Габдрахманов М.Э. Решение задач в целых числах	15
Журавлева А.Д. Применение графов в архитектуре	17
Журавлева К.Д. Геометрический метод решения алгебраических задач	19
Иванова А.А. Методы решения нестандартных текстовых задач	21
Иванов П.А. Выделение полного квадрата, как метод решения некоторых нестандартных задач	23
Ильгуганова А.С., Кокурина К.А. Математика и дизайн: взаимосвязь точного и прекрасного	25
Кажаева А.И. Как измерить площадь	27
Козачек А.О. Парадокс игры в кости или «Азартные игры» в мире физических частиц	29
Козлов П.А. Бином Ньютона и его применение	31

Колесникова П. Е.	
Математическое моделирование социально-экономических процессов.....	33
Лузин Н.С.	
Комбинированный метод (метод хорд и касательных)	35
Магомедминов Н. С.	
Методы решения кубических уравнений.....	37
Майоров С.М.	
Роль математической статистики в жизни человека.....	39
Михадамов А. Г.	
Применение квадратных неравенств при решении текстовых задач.....	41
Николаева С.А.	
Астрология на координатной плоскости.....	43
Петухова К.А.	
Любимый поселок в цифрах и задачах.....	45
Сафаргалиева Д.Д.	
Комплексные числа в проекте ЕГЭ по математике 2022.....	47
Стрельникова В.С.	
Применение векторов к решению задач геометрии.....	49
Сусанина А.Э.	
Применение теорем Чевы и Менелая к решению задач планиметрии.....	51
Темнова А.К.	
Изменение скорости прохождения ультразвуковых колебаний на образцах древесины разной длины.....	53
Туманова Ю.В.	
Применение метода математической индукции.....	55
при решении различных задач.....	55
Унженин Д.И.	
Математическая статистика и ранговая корреляция в спорте.....	57
Федотова Ю.А.	
Обратные тригонометрические функции.....	59
Филина П.Д.	
Исследование освещённости в учебных аудиториях.....	61

Чащина К.В.	
Уравнения и неравенства с модулем	64
Чемяков М.В.	
Почему едет трактор: как связаны размеры колес и движение?	66
Шалангина А.М.	
Некоторые примеры использования интегрального исчисления в экономике	68
Шемчук М.Д.	
Решение задач со свободным параметром	70
ФИЗИКА ВОКРУГ НАС	72
Алгаев А.В.	
Сила трения и ее практическое применение	72
Алексеева И.Е., Орехов Р.А.	
Исследование электропроводности столовой и минеральной воды	75
Антонов К.С.	
Многоликое трение	77
Воронцова А.И.	
Пространственно-временной континуум	79
Гребнев М.Ю.	
Двигатель Стирлинга	81
Иванов Д.Г.	
Влияние электромагнитных волн, а именно СВЧ-печи на живые организмы	83
Иванов М.Е.	
Необычные источники тока	85
Иванова Е.А.	
Радиометр Крукса	87
Кокушкин И.С.	
Физические измерения в моей семье	91
Кокушкина И.И., Войтенко М.С.	
Законы физики в мебели. Журнальный левитирующий столик	93
Крылова А.С.	
Колыбель Ньютона	95

Лопарев Д.А. Фокусы – это чудеса или наука?	97
Луговнин Д.В. Физические приборы сегодня в нашей жизни	99
Лутошкин А.В. Пушки Гаусса.....	101
Лялин Р.Д. Исследование зависимости коэффициента трения скольжения от различных факторов при помощи наклонной плоскости с изменяемым углом наклона	104
Михайлова А.А. Необычная жидкость	106
Михайлова Ю.Ю., Чимаев К.И. Применение оптического метода для исследования углеводного состава мёда.....	108
Нефонтов М.С. Влияние наушников на слух человека.....	110
Орзаев С. И., Штабнов А. Р. Практическое определение коэффициентов трения скольжения и трения качения	111
Попов И. В. Полезное и вредное трение.....	113
Попова П.Н. Интерференция света и ее применение	115
Сандаков А.А., Глухарев А. В. Ультразвуковой датчик	117
Сигарев В.А. Вода - знакомая и незнакомая	119
Смирнова А.А., Пестова А.Д. Изучение процесса сдувания мыльного пузыря	121
Темнова А.К. Различие распространения ультразвуковых колебаний через дополнительные насадки на ультразвуковой прибор.....	123
Храпова М.А. Изучение методов определения плотности	125
<u>_Тос73348979</u>	

Царегородцев А.А. Колыбель Ньютона.....	129
МАШИНОСТРОЕНИЕ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО	
131	
Богатырева В.М. Нетрадиционные альтернативные источники энергии.....	131
Белобородов М.А., Гарипов Д.И. Повышение энергоэффективности сельскохозяйственных предприятий в условиях республики Марий-Эл.....	134
Данилов М.А. Грузовые автомобили – самопогрузчики.....	135
Кичменев И.Д. Гусеничный трактор для сбора валежника	138
Кожин Н.Д. Угарный газ при эксплуатации газовых колонок.....	141
Колбина Д.Ю. Темное прошлое – светлое будущее.....	143
Коробкова Н.Ю. Технология сварки магистральных трубопроводов.....	145
Кузнецов К.К. Нетрадиционные способы получения электроэнергии в быту.....	147
Ласточкин К.Д. Передвижная станция технического обслуживания	150
Лобанов К.Э. Вентиляторные градирни.....	152
Наумов К.П. Водородная энергетика.....	155
Полков Г.И. Необычное применение нефти в различных промышленных отраслях.....	158
Сафина А.Н. Электрообогрев нефтепровода в северной климатической зоне	160
Смоленцев В.А. Создание модели автомобиля «Москвич 412».....	162

Соловьева Д.А.	
Альтернативные источники энергии для Республики Марий Эл	164
Сындырбаев А.М.	
Применение пластика в малых противорадных ракетах	166
Ташева А. Н.	
Сжатый воздух как средство хранения энергии	169
Чиккулаев Г.А.	
Ветроэнергетика – энергия ветра на службе у людей	171
Шкуров А.В.	
Универсальный гусеничный электроприводной модуль	173
Яшурина С.В.	
Последовательная перекачка нефтепродуктов	175
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЭЛЕКТРОНИКА, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ – ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО	177
Александрова А.А, Кудрявцева Н.В., Петунина Е.А.	
Разработка и создание 3D модели квадрокоптера в программе Blender	177
Белов А.В.	
QR-код двухмерный штрих-код	179
Владимиров Д. К.	
Разработка курса лабораторных работ на тему модуляции и приема- передачи сигналов по беспроводному каналу связи в программной среде GNU Octave	181
Волкова М.Д.	
Система поддержания внимания оператора вычислительных машин	184
Грецких К.С, Соковнин Д.Д.	
Проектирование светодиодного костюма	187
Каличава М.О.	
Исследование характеристики избирательности входных цепей радиоприемного устройства	189
Иванова В., Лежнина М.А.	
Устройство считывания RFID меток	191
Лежнина М.А.	
Дистанционное измерение температуры тела школьников	193

Максимова Д.Д. Программно-аппаратный комплекс по определению личности человека	195
Михеева А.А., Фатыхова А.А. Макет устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии с sms оповещением	197
Морозов Д.А. Создание электрической программируемой ёлки для настольной игры «Новый год и Рождество Христово»	199
Носкова П.А., Шевелева Е.А. Абонентские устройства сотовой связи – вчера, сегодня, завтра	201
Одегова Л.А. Этапы формирования всемирной сети Интернет	203
Прибылова С.С. Анализ сосудистой системы склеры зрительного анализатора и оценка зрительного утомления операторов видеодисплейных терминалов	206
Селиваева А.Д. Макет устройства автоматического перекрытия подачи воды при аварии	209
Селиваева А.Д., Капитонов А.Р. Макет GSM-сигнализации на Arduino	210
Созонов Д.И., Заходенко И.О. Исследование проблематики развития 5G в РФ	212
Тайгузанова Е.А. Программно-аппаратный комплекс быстрой выдачи заказов питания	214
Хуснулина А.Р. Макет устройства дистанционного управления лампами освещения для людей с ограниченной подвижностью	216
Чучелина А.Л., Чучелина Д.Л. Макет устройства управления доступом на герконе	218
Щелчков И.А. Нейросетевая модель аутентификации пользователя ПК по клавиатурному почерку	219
РОБОТОТЕХНИКА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЧЕНИЕ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ	222
Аписаров А.Ю. Разработка внешнего звукового устройства	222

Брылякова Е.А. Разработка макета устройства интерактивной обучающей информационно-игровой системы с применением сенсорных датчиков, световыми звуковым сопровождением	223
Васильева А.Э. Разработка системы контроля уровня жидкости	225
Вахрамеев Д.В. Метеостанция для складских помещений	227
Ведерников Н.И. Система контроля пространственного положения объекта	229
Грознов М.А. Исследование цифрового компаса GY-271	232
Заболотских А.А. Разработка системы управления адресной светодиодной лентой.	233
Исаева А.В. Автоматизированная система выращивания растений	237
Касаткин А.А. «Кибербезопасность»	240
Лещева Д.В. Разработка информационной системы для регистратуры медицинского учреждения	242
Мустаева Я.Е. Обзор наиболее распространённых видов сетевых атак	249
Соловьева К.В. Муравьиный алгоритм – алгоритм решения сложных задач оптимизации	253
Сулейманов И.Р., Усманов А.М. Полу-автономный браслет для больных эпилепсией, при приступе отправляющий сообщение выбранному адресату	257
Умрихин С.В., Сулейманов И.Р. Парктроник на Arduino и ультразвуковом модуле HC-SR04.	259
Царегородцев А.А. Создание электронного термометра на базе Arduino Uno.	261
Шестаков Н.С. Разработка портативной игровой консоли	263

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	265
Анисимов Н.А. Исследование прочности тяжелых бетонов с добавками-ускорителями	265
Анисимов А.А. Кинетика ранней прочности бетона с комплексным суперпластификатором типа Биотех-НМ	267
Белгузов М.А. Оценка основных транспортно-эксплуатационных характеристик строящейся магистрали Кирова – Строителей г. Йошкар-Ола.....	269
Булка Д.В. Использование компьютерных программ в архитектурном проектировании	271
Войченко М.С. Творческий проект кофейня «Облако»..... ⁵	272
Вохминцева К.М. Использование материала «Тэфонд» для дорожного строительства.....	274
Глазунов А.А. Способ очистки покрытий от снежно-ледяных отложений.....	276
Джгеренаи Р.Р. Архаичность советской архитектуры.....	278
Кочергин Г.А. Анализ транспортных характеристик кольцевого пересечения Ленинский проспект – ул. Эшкинина г. Йошкар-Ола	280
Микакова Д.В. Архитектура – это музыка, застывшая в камне.....	282
Петров М.Е. Дом 19 века: особенности архитектуры. Кулеческие дома 19 века в поселке Сернур.....	285
Смирнов А.И. Детские площадки как часть благоустройства	287
Смирнов Е.Н. Хаусбот и его устройство	288
Смирнова И.Н., Смирнова М.Н. Незабытое ремесло.....	290

Научное издание

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Материалы
IX Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 27 марта 2021 г.

Часть 1

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ. ИНФОРМАТИКА. ТЕХНИКА

Отв. за выпуск *П.А. Нехорошков*

Издается в авторской редакции

Техническая подготовка материалов: Н.С. Алгаева

Подписано в печать 04.06.2021. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 17,55. Тираж 100 экз. Заказ № 2461.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3