

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Мой первый шаг в науку

Материалы
III Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 21 февраля 2015 г.

Часть 1

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

Йошкар-Ола
ПГТУ
2015

УДК 001
ББК 72
М 74

Редакционная коллегия

Иванов В.А., д-р физ.-мат. наук, профессор,
зав. кафедрой высшей математики (отв. ред.)
Пайзерова Ф.А., канд. физ.-мат. наук, доцент
Шарафутдинова Л.Н., доцент
Журавлева И.В., канд. физ.-мат. наук, доцент
Михадарова О.В., ст. преподаватель
Романов В.А., канд. физ.-мат. наук, доцент
Лацевский А.Р., канд. физ.-мат. наук, доцент
Рябова М.И., канд. физ.-мат. наук, доцент
Грунин Ю.Б., д-р хим. наук, профессор (отв. ред.)
Красильникова С.В., канд. хим. наук, доцент
Масленников А.С., канд. физ.-мат. наук, доцент
Кожина Г.Ю., канд. физ.-мат. наук, доцент
Косова Г.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Мой первый шаг в науку: материалы III Поволжского научно-образовательного форума школьников (Йошкар-Ола, 21 февраля 2015 г.): в 9 ч. Ч. 1. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 144 с.

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

УДК 001
ББК 72

© Поволжский государственный
технологический университет, 2015

Дорогие друзья – учащиеся школ, техникумов и колледжей!



Одной из традиций нашего «Волгатеха» стало ежегодное проведение научно-образовательного форума школьников «Мой первый шаг в науку». Он уже успел завоевать популярность у юных ученых – с каждым годом форум собирает все больше и больше участников не только из всех уголков Республики Марий Эл, но и соседних регионов. И это радует!

Вам – молодым, талантливым, амбициозным и креативным – предстоит возрождать нашу страну, укреплять экономику, делать прорывные открытия. И цель нашего форума – как можно раньше дать вам почувствовать вкус к научному творчеству, изобретательству, чтобы потом вы продолжили свои исследования в студенческие годы, а может быть, и в течение всей жизни.

Уверен – умение генерировать инновационные идеи, находить нестандартные решения и смело воплощать их откроет каждому из вас широкие возможности профессионального роста, поможет стать успешным!

Участие в форуме – это не только шанс блеснуть знаниями и обменяться опытом с единомышленниками, но и получить уже в столь юном возрасте первую научную публикацию в сборнике докладов – он выпускается традиционно по итогам форума в нескольких томах, один из которых вы держите сейчас в руках.

Кроме того, наш форум дает возможность заработать дополнительные баллы в свое портфолио, что, безусловно, пригодится при поступлении в вуз!

От имени оргкомитета форума «Мой первый шаг в науку» хочу выразить благодарность всем участникам и напомнить – в следующем году форум состоится вновь. Продолжайте свои исследования, творите, дерзайте! Ждем вас в стенах «Волгатеха»!

*Ректор Поволжского государственного технологического
университета, профессор **Е. М. Романов***

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

УДК 539.376

Аганина А.В., Ключева Г.А.
Оршанская СОШ, п. Оршанка, РМЭ
Научный руководитель Пуртова Е.Д., учитель математики

МАТЕМАТИКА В БЫТУ ЧЕЛОВЕКА

Без математики не может обойтись ни одна современная наука.

Конечно, в первую очередь, это точные науки, где математические формулы помогают описывать многие явления.

Математика в жизни человека занимает особое место. Мы настолько срослись с ней, что попросту не замечаем её.

Цель нашей работы – узнать роль математики в жизни человека, а именно в быту.

Данная тема актуальна, потому что знание областей применения математики в последствие дает ученику стимул к учению. Эти знания помогут решать различные бытовые задачи, решать реальные задачи.

Гипотеза: без математики в быту можно обойтись.

В опровержении нашей гипотезы мы рассмотрели ряд жизненных задач, в которых математические вычисления являются необходимой составляющей:

- Задача «Выгодная покупка»;
- Задача «Ремонт квартиры»;
- Задача «Установка счетчиков водоснабжения»;
- Задача «Сбережение средств на счете в банке»;
- Задача «Расчет площади для содержания животных».

По итогам наших исследований мы сделали следующие выводы, что каждый из нас сталкивается с математикой ежедневно в жизненных ситуациях. Мы готовим пищу, ходим в магазин за покупками, производим оплату коммунальных услуг, ведем экономические расчеты, получаем заработную плату, делаем ремонт...

Математика сопровождает человека с первой минуты его жизни – это дата рождения, вес, рост.

Математика в доме каждого человека.

На производстве родителям невозможно обойтись без математики.

Даже в общении людей присутствует математика. Математика нужна всем людям на Земле. Без математики невозможно построить дом, сосчитать деньги в кармане, измерить расстояние. Если бы человек не

знал математику, он бы не смог изобрести самолёт, автомобиль, стиральную машину, холодильник, телевизор. Математика позволяет человеку думать. И можно еще много назвать областей, в которых человек использовал бы знания точной науки – математики.

Все это нам доказывает, что без знания математики вся современная жизнь была бы невозможна.

Наша гипотеза, что без математики в быту можно обойтись, была опровергнута.

Как в заключении не согласиться с мнением М. И. Калинина: «Если вы хотите участвовать в большой жизни, то наполняйте свою голову математикой. Она окажет вам потом огромную помощь во всей вашей работе».

Данный проект представляется ценным с той точки зрения, что развивает у учащихся интерес к математике, вызывает стремление глубже изучать математику.

Изученная информация позволит участникам проекта выступить в роли консультантов для младших учеников, делясь с ними полученными знаниями, а также применять использованные задачи (задачи с практической направленностью) на уроках математики для подготовки к итоговой аттестации выпускников.

Использованная литература

1. Гуманитариям о математике/Е.В. Шикин и др.; под ред. Е.В. Шикина. – «Агар», 1999. – 334с.
2. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / Глав. ред.М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1998. – 688 с.
3. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А.П.Савин. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. - 360 с.
4. История математики, <http://festival.1september.ru>
5. Живая математика, <http://namangan34.connect.uz/lifemath/links.php>
6. Exponenta – образовательный математический сайт, <http://www.exponenta.ru>
7. Математика жизни, <http://www.gordia.ru/gm.php>

УДК 539.376

Аксенов П.Н., Степанова Н.В.

Помарская СОШ, с. Помары, РМЭ

Научный руководитель Васильева И.В., учитель математики

МОЕ СЕЛО В ЗАДАЧАХ

Актуальность выбранной темы заключается в необходимости решения практических задач на уроках математики, применении их в жизни.

Данный проект предназначен для выявления взаимосвязи между математикой и ее практическим применением через составление текстовых задач исторического содержания.

Цель – установление взаимосвязи математики с практической жизнью человека, историей, географией и другими учебными дисциплинами.

Задачи:

- Расширить и углубить представление о практическом значении математики в жизни.

- Собрать материалы и изучить литературу по данной теме.
- Рассмотреть виды текстовых задач и правила их составления.
- Изучить историю возникновения села Помары, его внешний вид и географическое положение.

- Составить текстовые задачи с использованием исторических и географических сведений о селе Помары.

Объект исследования: текстовые задачи.

Предмет исследования: текстовые задачи, способствующие изучению истории, культуры и других смежных дисциплин.

Методы исследования: поисковый, анализ литературы, наблюдение, составление задач.

Гипотеза. Составление и решение задач способствует формированию умения решать текстовые задачи.

Выводы по проекту.

В ходе выполнения проекта осуществлена взаимосвязь между математикой и ее практическим применением через составление текстовых задач.

Рассмотрено понятие «Задача», проведена классификация текстовых задач, и определены их виды. Составлены математические задачи, решая которые, можно не только сформировать навык решения текстовых задач, но также и познакомиться с историей села Помары, его особенностями и географическим положением.

Практическая значимость. В ходе работы составлены задачи исторического характера, которые могут быть использованы на уроках математики, истории, ИКН.

Использованная литература

1. Воробьев А.И. Новь древних Помар. – Йошкар-Ола, Марийское кн. изд-во, 1980.-120с.
2. Галкин И.С. Кто и почему так назвал. Рассказы о географических названиях Марийского края. Йошкар-Ола, Марийское книжное издательство, 1991.

3. Информационный ресурс Республики Марий Эл «12 rus.ru» Волжский район.
4. Сайт села Помары-<http://miselo.ru>
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

УДК 517(075.3)

Андреев Г.А., Лаптев Р.Л.

Лицей № 11, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Завалишина Е.Ю., преподаватель лицея № 11;

Катков Е.В., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ

РЕШЕНИЕ ЦЕЛЫХ РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ СТЕПЕНЕЙ

Рассматривается применение теоремы Безу и ее следствий к разложению многочлена на множители и решению уравнений высших степеней. При изучении курса элементарной математики мы встречаемся с самыми разными видами уравнений: линейными, квадратными и др. При этом мы стремимся найти общие формулы, позволяющие выразить корни уравнения через входящие в уравнение числа. Однако класс уравнений, для которых можно найти формулу решения, весьма узок. Например, известны формулы нахождения корней линейных и квадратных уравнений. Существуют формулы вычисления корней для уравнений третьей и четвертой степеней. Однако эти формулы столь сложны, и их, к тому же, трудно запомнить, что ими практически не пользуются, а для уравнений пятой степени и выше в общем случае подобных формул вообще не существует. Поэтому предложенная тема является **актуальной**.

Целью исследования является то, ради чего в прошлом изучали алгебру, – корни многочленов и уравнений. Эта область перестала быть доминирующей в алгебре, но ее важность никем не оспаривается. Многие задачи математики и естествознания, в конечном счете, сводятся к вычислению корней многочленов или к описанию их совокупности. Основным методом исследования является анализ литературы и решение задач по данной теме. Решение задач рассматривается как важное средство углубленного изучения темы.

Одним из способов решения уравнений высших степеней

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0, \quad (1)$$

где $a_0, a_1, \dots, a_n$ – в общем случае действительные числа, x – переменная, n – натуральное число или нуль) является способ разложения на множи-

тели многочлена $P(x)$, стоящего в левой части уравнения (1). Способ основан на применении теоремы Безу. Если число α является корнем многочлена $P(x)$, имеющего степень n , то этот многочлен можно представить в виде $P(x)=(x-\alpha)Q(x)$, где $Q(x)$ – частное от деления многочлена $P(x)$ на двучлен $x-\alpha$, многочлен степени $n-1$. Таким образом, если известен хотя бы один корень уравнения (1) степени n , то с помощью теоремы Безу можно свести задачу к решению уравнения степени $n-1$, т.е., как говорят, понизить степень уравнения. Возникает вопрос: как найти хотя бы один корень уравнения? Способ отыскания рациональных корней уравнения с целыми коэффициентами дается следующей теоремой.

Теорема 1. Пусть несократимая дробь p/q является корнем уравнения (1) с целыми коэффициентами. Тогда число p является делителем свободного члена a_n , а q – делителем старшего коэффициента a_0 .

Следствие 1. Любой целый корень уравнения с целыми коэффициентами является делителем его свободного члена.

Следствие 2. Если старший коэффициент уравнения с целыми коэффициентами равен 1, то все рациональные корни уравнения, если они существуют, – целые.

Как отмечалось, понижение степени уравнения сводится к нахождению частного $Q(x)$. Делить многочлен на двучлен можно методом неопределенных коэффициентов, с помощью процесса деления уголком, аналогичного записи деления чисел уголком. Результаты решений задач показали, что эти методы достаточно трудоемки, и деление удобно выполнять по так называемой схеме Горнера. Также отметим, что любое уравнение вида (1), имеющее рациональные коэффициенты, всегда можно привести к равносильному уравнению того же вида, имеющему целые коэффициенты.

В результате проделанной работы и полученных результатов предложен следующий алгоритм решения уравнения (1) для практики:

используя теорему 1 или следствия из нее или, например, методом проб, найти хотя бы один рациональный корень уравнения, оставляя пока в стороне вопрос об остальных корнях; понизить степень многочлена (уравнения), где коэффициенты частного $Q(x)$ можно вычислить по схеме Горнера; аналогичным образом найти корни многочлена (частного) $Q(x)$, и так далее, дойдя до квадратного уравнения, корни которого находим по известной формуле. Важно отметить, что если не искать корни многочлена $Q(x)$, а отыскивать сразу корни многочлена $P(x)$, то корень, который уже найден во второй раз не будет обнаружен (в случае кратных корней). Алгоритм позволяет находить все действительные корни уравнения.

Анисимова А.А.
Сернурская СОШ № 1, п. Сернур, РМЭ
Научный руководитель Журавлева Н.В., учитель математики
Сернурской СОШ

ПРИЕМЫ УСТНОГО СЧЕТА

Актуальность исследования состоит в том, что если представить себе, что все компьютеры, калькуляторы, вычислительная техника «встали», возникла ситуация «энергетического коллапса», но мы вооружены знанием разных приемов быстрого счета. Думаю, что наши умения быстрого счета дадут возможность избежать хаоса и достойно преодолеть трудности, возникшие в различных областях деятельности современного человека. Поэтому в своей работе мы хотим показать, как можно считать быстро и правильно, а процесс выполнения действий может быть не только полезным, но и интересным занятием.

Овладевая навыками устных вычислений, мы развиваем внимание, силу воли, смекалку. Умение считать быстро и устно помогает лучше усвоить приемы письменных вычислений, а быстрота и правильность вычислений необходимы в жизни. Устные вычисления способствуют развитию мышления, сообразительности, математической зоркости, наблюдательности и инициативы.

Цель исследования: изучить историю, приемы и способы устного счета, показать их применение для упрощения вычислений.

В соответствии с поставленной целью были определены задачи:

- 1) изучить историю и некоторые способы и приемы устного счета;
- 2) провести сравнительный эксперимент с использованием разных способов вычислений с учащимися 5 б класса;
- 3) провести анкетирование с целью выяснения отношения пятиклассников к устному счету;
- 4) создать буклет для учащихся 5-6 класса «Приемы устного счета».

Методы исследования:

- *поисковый* метод с использованием научной и учебной литературы, поиск необходимой информации в сети Интернет; изучение некоторых приемов устных вычислений, их применение; опрос (анкетирование), эксперимент, анализ (статистическая обработка данных), практическая работа, наблюдения.

Гипотеза исследования: применение приемов быстрого счета облегчает вычисления, эффективно сокращает время расчетов, повышает вы-

числительную культуру в практической жизни, дает экономическую выгоду.

Результаты и выводы.

В данной работе было выяснено, что большинство учеников считает, что умение считать пригодится в жизни и необходимо в школе, особенно при изучении математики, физики, химии, информатики и технологии. Некоторые приемы быстрого счета знают 36 учеников и почти все хотели бы научиться быстро вычислять. Опрошено 55 учащихся. По результатам опроса можно сделать вывод, что:

- учащиеся 5 классов хорошо знают таблицу умножения (51);
- умение выполнять действия с натуральными числами считают необходимыми 46 человек;
- в большинстве случаев современные школьники выполняют умножение, сложение, вычитание столбиком и деление «уголком» (53);
- считать устно любят 32 опрошенных, а приемы устного счета частично знают 26 человек;
- хотят узнать новые приемы 51 опрошенных.

Таким образом, в результате проделанной работы гипотеза подтвердилась полностью. Знание приемов быстрого счета позволяет упрощать вычисления, экономить время, развивает логическое мышление и гибкость ума. Применение приемов устных вычислений дает хороший экономический эффект.

Использованная литература

1. Кордемский Б.А., Ахадов А.А. Удивительный мир чисел: Книга учащихся. – М. Просвещение, 1986.
2. Депман И.Я., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики, М. Просвещение, 1989.
3. Картина русского художника Николая Богданова-Бельского «Устный счёт. В народной школе С. А. Рачинского»: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

УДК 514.113.5:72.01

Арутюнян Д.Р.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Шарафутдинова Л.Н., доцент ПГТУ

МНОГОГРАННИКИ В АРХИТЕКТУРЕ И ЖИВОПИСИ

Мир наш исполнен симметрии. С древнейших времен с ней связаны наши представления о красоте. Наверное, этим объясняется непреходя-

ший интерес человека на протяжении всей своей сознательной деятельности к правильным многогранникам – удивительным символам симметрии, привлекавшим внимание множества выдающихся мыслителей, от Платона и Евклида до Эйлера и Коши. Некоторые многогранники встречаются в природе в виде кристаллов, другие – в виде вирусов. Пчелы строят свои шестиугольные соты задолго до появления первых исследований в геометрии.

Архитекторы и художники с древних времен применяли элементы многогранников в создании своих творений. В современном мире этот подход выделяет здания среди тысяч других.

Целью данного проекта является исследование правильных многогранников в архитектуре и живописи.

Объектом исследования являются правильные многогранники.

В ходе исследования выдвинута гипотеза: Математические изобразительное искусство процветает сегодня, и наиболее популярными темами математического искусства остаются многогранники.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Ознакомиться с геометрическими телами, называемыми многогранниками.
2. Изучить свойства правильных многогранников и их классификацию.
3. Рассмотреть примеры использования многогранников и их элементов в архитектуре и живописи.

Многогранником называется тело, поверхность которого является объединением конечного числа многоугольников. В качестве составляющих многогранника рассматривают: грани, ребра и вершины.

Многие известные математики уделяли время исследованию многогранников. О важности и значимости этих исследований говорит тот факт, что сегодня многие теоремы о многогранниках носят их имена: Коши (теорема Коши о многогранниках); Эйлер (теорема Эйлера); Линделеф (теорема Линделефа о многограннике наименьшей площади при заданном объеме); Александров (теорема Александрова о выпуклых многогранниках); Кеплер (исследование правильных и полуправильных многогранников) и другие.

Среди многогранников выделяют следующие виды: правильные, полуправильные, выпуклые и невыпуклые, звездчатые, изгибаемые, двойственные. Еще Евклид в своей работе «Начала» доказал, что существует только пять правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр [1].

Многогранники и их элементы используются в архитектуре с древнейших времен, например, Египетские пирамиды, среди которых пира-

мида Хеопса – одно из семи чудес света и Пирамида Гизы – кандидат новых семи чудес света. Еще одно чудо света – Александрийский маяк. Ярким примером использования многогранников является Башня Сююмбике в Казани. В работе приведены и другие примеры, в том числе и современной архитектуры.

Большой интерес к формам правильных многогранников проявили и художники. Леонардо да Винчи увлекался теорией многогранников, и часто изображал их на своих полотнах. Он проиллюстрировал изображениями правильных и полуправильных многогранников книгу своего друга монаха Луки Пачоли «О божественной пропорции» [2].

При изучении творчества Сальвадора Дали увлекаешься его работой «Тайная вечеря», в которой автор всю сцену представил на фоне правильного многогранника – додекаэдра.

В результате исследования изучены свойства многогранников, приведены примеры многогранников в архитектуре и живописи, построены модели многогранников. Таким образом, задачи исследования выполнены, гипотеза доказана.

Использованная литература

1. Модели многогранников. /М.Веннинджер Модели многогранников. Пер. с англ. В.В.Фирсова. Под ред. и послесл. И.М.Яглома., М.: «Мир», 1974.–236с.
2. <http://im-possible.info/HYPERLINK>
"<http://im-possible.info/russian/art/index.html>"[russianHYPERLINK](http://im-possible.info/russian/art/index.html) "<http://im-possible.info/russian/art/index.html>"[art/index.html](http://im-possible.info/russian/art/index.html)

УДК 514

Бобыкин А.С.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель Царегородцева М.А., учитель математики
лицея им. М.В. Ломоносова*

МИР ФРАКТАЛОВ

Понятия фрактал и фрактальная геометрия, появившиеся в конце 70-х годов, с середины 80-х годов прочно вошли в обиход математиков и программистов. Слово фрактал образовано от латинского «fractus» и в переводе означает состоящий из фрагментов. Оно было предложено Бенуа Мандельбротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался. Рождение фрактальной геометрии принято связывать с выходом в 1977 году книги Мандельброта «The Fractal Geometry of Nature».

Основной целью работы является изучение мира фракталов, их применения.

Задачи: познакомиться с удивительным миром фракталов и показать, что фракталы всюду вокруг нас.

Определение фрактала, данное Мандельбротом, звучит так: «Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому». Одним из основных свойств фракталов является самоподобие. В самом простом случае небольшая часть фрактала содержит информацию о всем фрактале. Роль фракталов в машинной графике сегодня достаточно велика. Например, они приходят на помощь, когда требуется с помощью нескольких коэффициентов задать линии и поверхности очень сложной формы.

Теория фракталов напрямую связана с теорией хаоса и рождением гармонии из него.

Фракталы могут быть геометрическими, алгебраическими, стохастическими.

Геометрические фракталы. Именно с них и начиналась история фракталов. Этот тип фракталов получается путем простых геометрических построений. Использование бесконечного количества преобразований позволяет получить геометрический фрактал. Из геометрических фракталов наиболее интересным и знаменитым является снежинка Коха, которая строится она на основе равностороннего треугольника.

Алгебраические фракталы образуют вторую группу фракталов. Свое название они получили из-за то, что их строят на основе алгебраических формул иногда весьма простых. Методов получения алгебраических фракталов несколько. Один из методов представляет собой многократный расчет функции

$$Z_{n+1}=f(Z_n),$$

где Z – комплексное число, а f – некая функция. Расчет данной функции продолжается до выполнения определенного условия.

Стохастические фракталы – фракталы, которые получаются в том случае, если в процессе случайным образом менять какие-либо его параметры. При этом получаются объекты очень похожие на природные: несимметричные деревья, изрезанные береговые линии и т.д. Двумерные стохастические фракталы используются при моделировании рельефа местности и поверхности моря.

Фракталы окружают нас всюду, они являются неотъемлемой частью нашей жизни. Фракталы скрываются в абсолютно обыденных вещах: в природе, технике, науке, различных предметах быта, даже в нас самих.

Использованная литература

1. Мария Изабель Бинимелис Басса. Новый взгляд на мир. Фрактальная геометрия. /Пер.с исп. – М.: Де Агостини, 2014. – 144 с.
2. Бенуа Мальдеброт. Фрактальная геометрия природы. Изд.ИКИ, 2002.– 175 с.

УДК 003.26.09, 519.6

Бычков А.А., Ломоносов А.А.

Лицей № 11, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Щеглова С.В., учитель лицея № 11;

Михеева Н.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ

МОДУЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА И АФФИННЫЙ ШИФР

Рассматриваются основные способы шифрования информации и принципы построения аффинных шифров с помощью модульной арифметики.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в современном мире важно уметь хранить информацию, защищать и скрывать ее от посторонних путем шифрования. Шифрование – это приведение передаваемого сообщения к такому виду, когда его невозможно прочесть и трудно раскрыть без знания ключа. Проблемами защиты информации занимается криптография, в основе которой лежат математические методы, а именно комбинаторика и теория чисел.

Целью исследования является изучение математических способов шифрования информации. Задачи исследования: 1) изучить базовые способы шифрования; 2) научиться применять модульную арифметику для шифрования информации; 3) закодировать сообщение с помощью программирования аффинного шифра в среде Microsoft Excel.

В ходе анализа литературы [1,2] было установлено, что существует множество способов создания шифров. Например, шифр Цезаря и аффинный шифр, частотный криптоанализ, шифрование диском Альберти, шифрование бинарным кодом, шифрование с помощью шифровальной машины «Энигма» или программы ЭВМ. При создании многих шифров, в частности аффинного шифра, используется модульная арифметика, основным принципом которой является равенство остатков деления целых чисел на натуральное число.

В аффинном шифре каждой букве алфавита размера m ставится в соответствие число из диапазона $0 \dots m-1$. Функция шифрования для каждой буквы имеет вид $C(x) = (ax + b) \bmod m$, где a и b – ключ шифра,

причем a и m – взаимно простые числа. Функция расшифрования определяется соотношением $D(y) = a^{-1}(y - b) \bmod m$, где a^{-1} – обратное к a число по модулю m , т.е. оно удовлетворяет уравнению $aa^{-1} \bmod m = 1$. Количество возможных ключей к шифру равно $\phi(m)m$, где $\phi(m)$ – функция Эйлера, равная количеству натуральных чисел, меньших m и взаимно простых с ним.

Рассмотренный метод был использован для шифрования сообщения «ОСЕННИЙ ЛИСТ ДРОЖИТ НА ВЕТКЕ, И ЗВОНКО В КРОНЕ ЗОЛОТОЙ, ШУМИТ, ШУМИТ, НЕ УНЫВАЯ, ПРОХЛАДНЫЙ ВЕТЕР УДАЛОЙ». Функция шифрования для русского алфавита (33 буквы) и трех знаков препинания «.», «,» и «!» имеет вид $C(x) = (5x + 7) \bmod 36$, функция расшифрования – $D(y) = 29(y - 7) \bmod 36$. Программирование аффинного шифра проводилось в среде Microsoft Excel. Фрагмент созданного шифра приведен в таблице 1.

Таблица 1. Аффинный шифр

Буква сообщения	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	...
Число	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
Функция шифрования	7	12	17	22	27	32	1	6	11	...
Буква шифротекста	Ж	Л	Р	Х	Ъ	Я	Б	Ё	К	...

Зашифрованное сообщение имеет вид «ЙШЯЕЕЕПФ ЮПШЭ. ЪУЙ-ЁЁПЭ ЕЖ РЯЭЩЯ. П КРИЕЩЙ Р ЩУЙЕЯ КЙЮЙЭЙФ Ы Ч!АПЭ. Ч!АПЭ. ЕЯ !ЕГРЖЦ. ОУИЙЮЖЪЕГФ РЯЭЯУ !ЪЖЮЙФ Ы». Фрагмент расшифрования этого сообщения приведен в таблице 2.

Таблица 2. Расшифрование сообщения

Шифротекст	Й	Ш	Я	Е	Е	П	Ф	Ю	П	...
Число	10	25	32	5	5	16	21	31	16	...
Функция расшифрования	15	18	5	14	14	9	10	12	9	...
Сообщение	О	С	Е	Н	Н	И	Й	Л	И	...

Таким образом, на примере создания аффинного шифра с помощью модульной арифметики было показано применение математики при шифровании информации.

Использованная литература

1. Мир математики: в 40 т. Т. 2: Жуан Гомес. Математики, шпионы и хакеры. Кодирование и криптография / Пер. с англ. – М.: Де Агостини, 2014. – 144 с.
2. Депман И.Я., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1989. – 287 с.

Васильева Ю.С., Марков В.М., Григорьева А.А., Сенникова Е.А.
Помарская СОШ, с. Помары, РМЭ
Научный руководитель Грачёва Н.Н., учитель Помарской СОШ

ОБОБЩЁННАЯ ФОРМУЛА СОКРАЩЁННОГО УМНОЖЕНИЯ ДЛЯ $a^n - b^n$; $a^n + b^n$; $(a \pm b)^n$

При подготовке к олимпиаде по математике мы столкнулись со следующими примерами. Делится ли $3^{4n+4} - 4^{3n+3}$ на 17? Тогда перед нами встал вопрос: а как возвести в высшую степень сумму или разность двучлена. Итак, **объектом** нашего исследования являются формулы сокращённого умножения для степеней выше 2-х.

Цель исследования – обобщение и выведение формул сокращённого умножения для высших степеней: возведение двучлена в высшую степень и разложение на множители разности, суммы n -х степеней одночленов.

Задачи исследования: изучить формулы, увидеть закономерность, научиться применять формулы при решении задач.

Методы исследования: эмпирический – эксперимент, наблюдение, сравнение.

Мы решили, что получить формулы можно последовательно одну из другой, $(a+b)^1 = a+b$, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ и т.д., умножая многочлен, расположенный в правой части формулы, на $a+b$. Рассматривая формулы, мы заметили, что:

1) в правой части записан многочлен, расположенный по убывающим степеням переменной a и по возрастающим степеням переменной b ;

2) степень каждого члена многочлена постоянна и равна степени двучлена;

3) число членов многочлена на единицу больше показателя степени двучлена.

4) Чтобы увидеть закономерность в образовании коэффициентов, подписали их друг под другом. Каждая строка слева направо читается так же, как справа налево. Правило, по которому может быть получен коэффициент – прибавление двух предыдущих, а крайние всегда равны 1 (треугольник Паскаля).

5) Если возводить в степень разность двучлена, то получатся многочлен с чередующимися знаками.

Итак, мы нашли правило возведения в натуральную степень сумму и разность двучлена:

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

Итогом исследовательской работы стала обобщённая формула сокращённого умножения для любого n . Материалы данного проекта можно использовать на факультативных занятиях и при подготовке к олимпиадам, при решении задач группы С ЕГЭ. Работа может быть продолжена при изучении примеров более сложного уровня.

Использованная литература

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. Макарычев Ю.А. Миндюк Н.Г. Дополнительные главы к школьному учебнику 8. М.: Просвещение, 2000. – 207 с.
3. Методическое пособие по математике. – М.: Авангард, 2005. – 215 с.

УДК 539.376

Ведерникова Е.В., Румянцева А.С.

Гимназия № 14, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Ершова Н.С.Ю., учитель математики гимназии № 14

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФАКТОЛОГИЧЕСКОГО И ХРОНОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА О ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

В связи приближением празднования 70-летия со Дня Победы проводятся многочисленные мероприятия, посвященные Великой Отечественной войне. Однако, в основном, они посвящены подвигам рядовых солдат и крупным сражениям. Но роль в победе нашего народа принадлежит также и науке, в частности, математике. Одновременно с развертыванием фронтов действующей армии советские математики открыли свой фронт борьбы против фашистов и с честью вышли победителями в этом поединке. Математические знания были нужны не только в бою, но и для создания атомного и ракетного оружия, требующего строгих математических расчетов.

Таким образом, нельзя отрицать очевидную межпредметную связь математики и истории. Поэтому в данном исследовании мы поставили

перед собой **цель**: показать возможности уроков математики для обучения и патриотического воспитания юного поколения на историческом материале о Великой Отечественной войне.

Основной темой нашего исследования является методика составления математических задач с использованием фактологического и хронологического материала о Великой Отечественной войне. Мы считаем данную тему **актуальной**, т.к. приведенные в задачах реальные цифры, даты, имена, названия помогут расширить знания школьников о войне. Тем более, такой фактологический материал, представленный в виде задач, будет неосознанно запоминаться.

Чтобы выяснить, будут ли интересны такие задачи для наших сверстников, мы провели социологический опрос. А именно, попросили опрашиваемых составить несколько задач на военную тематику. Все участники нашего анкетирования откликнулись на эту просьбу, что доказывает интерес молодежи к событиям Великой Отечественной войны. В результате опроса мы получили около 50 задач, в которых были использованы реальные данные военного времени. Также в ходе исследования была отмечена инициатива участников опроса и их заинтересованность в этом вопросе.

В некоторых сборниках по математике уже присутствуют подобные задачи. Однако мы заметили, что им отводится мало внимания в билетах ЕГЭ. Например, такие задачи как 1, 5, 13, 19, составленные на бытовые темы, можно заменить заданиями с военно-патриотическим содержанием. Они должны показывать героизм советских людей в годы войны, а некоторые могут носить военно-прикладной характер. Такие задачи смогут заменить как обычные арифметические задания, так и упражнения на вероятность и числовую последовательность.

Межпредметную связь истории и математики мы хотим отразить в составлении математических задач. Главное условие такой работы – фактическая точность. Наряду с этим, задачи не должны быть слишком длинными и перегруженными информацией. Мы считаем, что задачи на военную тематику будут более интересны для молодежи, нежели задачи на бытовую тему. Кроме того, задания, посвященные войне, будут способствовать патриотическому воспитанию школьников.

Использованная литература

1. Гнеденко Б.В. Математика и оборона страны, – М.: 1978
2. Левшин Б.В. Советская наука в годы Великой Отечественной Войны – М.: Наука, 1983
3. Математика в школе. Методический журнал. №2. – 1985

Волкова К.В.

Шелангерская СОШ, п. Шелангер, РМЭ

*Научный руководитель **Бакланова И.И.**, доцент ПГТУ*

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ: ИСТОРИЯ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ПРИЛОЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ НАУКАХ

Цель работы: углубленное изучение основных понятий и операций теории множеств, знакомство с примерами приложений в различных отраслях современных знаний.

Предмет исследования: множества и операции над ними.

Метод исследования: теоретический – анализ литературы, интернет-ресурсов.

Теория множеств – раздел математики, в котором изучаются общие свойства множеств. До второй половины XIX века понятие «множества» не рассматривалось в качестве математического (множество книг на полке, множество человеческих добродетелей и т.д.). Положение изменилось, когда немецкий математик Георг Кантор разработал свою программу стандартизации математики, в рамках которой любой математический объект должен был оказываться тем или иным «множеством». Несмотря на то, что программа Кантора не была признана, Кантор считается основателем теории множеств.

Современная теория множеств изучает свойства множеств и операции над ними. Можно сказать, что *множество* – это любая определенная совокупность объектов. Объекты, из которых составлено множество, называются его *элементами*. Элементы множества различны и отличимы друг от друга. Примерами множеств могут быть: множество людей, животных, растений на нашей планете, а также множество N натуральных чисел, множество P простых чисел, множество Z целых чисел, множество R вещественных чисел. Множество, не содержащее элементов, называется *пустым*. Обозначается символом $\emptyset$. Обычно в конкретных рассуждениях элементы всех множеств берутся из некоторого одного, достаточно широкого множества U , которое называется *универсальным множеством* (или универсумом). С помощью нескольких множеств можно строить новые множества или, как говорят, производить операции над множествами.

К основным операциям относятся объединение, пересечение, разность, дополнение. Операции с множествами удобно иллюстрировать при помощи графических схем, в которых множества представляются в виде кругов, которые называются кругами Эйлера.

Приведем пример из экономики. На рис. 1 схематично представлены варианты взаимодействий между секторами, характерные для разных типов экономических систем.

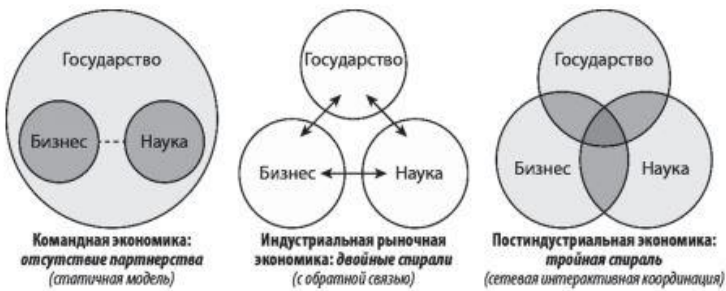


Рис. 1. Эволюция моделей межсекторных взаимодействий в экономических системах

Приведем пример из логики. Диаграмма Эйлера иллюстрирует соотношение между понятиями “протестант, католик, христианин, европеец” (рис. 2).



Рис.2. Диаграмма Эйлера

Закключение. Теория множеств, круги Эйлера, диаграммы Эйлера-Венна находят широкое применение в экономике, философии, социологии и многих других современных науках.

Галиева А.А.

Параньгинская СОШ, п. Параньга, РМЭ

Научный руководитель Ахматгараева Г.М., учитель математики

Параньгинской СОШ

МАТЕМАТИКА И ЖИВОПИСЬ

«... Если бы природа не была прекрасна, она не стоила бы того, чтобы ее знать, жизнь не стоила бы того, чтобы ее переживать. Это не та красота, что бросается в глаза. Это более глубокая красота, которая открывается в гармонии частей, которую постигает только разум. Это она создает почву, создает каркас для игры видимых красок...» (Анри Пуанкаре).

Возможна ли любовь к живописи без любви к математике? Разумеется, нет. Красота науки, как и искусства, определяется ощущением взаимосвязанности частей, образующих целое, и отражает гармонию окружающего мира. Людей с давних пор волновал вопрос, подчиняются ли такие неуловимые вещи как красота и гармония математическим расчетам. Попробуем доказать это.

Цель работы:

- воспользовавшись различной литературой, получить наиболее полное представление о «золотом сечении»;
- рассмотреть применение «золотого сечения» в живописи.

Задачи:

- изучение «золотого сечения» и его построение;
- использование «золотого сечения» в живописи;
- возможно ли, используя прием «золотого сечения», самому создать картины?

«Золотое сечение» – это такое пропорциональное деления отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к малой.

Принято считать, что понятие о золотом делении ввел в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик.

Переходя к примерам «золотого сечения» в живописи, нельзя не остановить своего внимания на творчестве Леонардо да Винчи. Его личность – одна из загадок истории. Портрет Джоконды основан на золотых треугольниках, являющихся частями правильного звездчатого

пятиугольника. Также пропорции «золотого сечения» проявляются в картинах Ивана Шишкина, Рафаэля. В ходе работы над проектом мы узнали, что существует два способа построения гармонических композиций в живописи:

- первый способ – это «зрительные центры»,
- второй способ – композиция состоит из нескольких различных областей.

Вдохновившись картинами великих художников, попробовали рисовать картины методом «золотого сечения».

Первая работа была выполнена акварелью. Для создания картины бумагу разделили способом «зрительных центров». Затем приступили к рисованию, соблюдая правила «золотого сечения». Для того чтобы легче рисовать необходимо сюжет рисунка представить в виде геометрический фигур. В результате получился пейзаж, изображенный на рис. 1. Вторая работа написана маслом на холсте, соблюдая те же самые правила. В итоге получился цветок, изображенный на рис. 2.



Рис. 1 (Автор: Галиева Айсылу)



Рис. 2 (Автор: Галиева Айсылу)

В ходе выполнения данной исследовательской работы, мы узнали, что такое золотое сечение, узнали историю золотого сечения, когда оно было введено и кем. Попытались выяснить секреты создания, художниками полотен, рассмотрев картины великих художников с точки зрения золотого сечения. Научились рисовать по правилам золотого сечения. Провели исследования и убедились в том, что фигуры, построенные по правилу золотого сечения, выглядят более красиво и гармонично.

Использованная литература

1. Ковалев Ф.В. «Золотое сечение в живописи», К.: Высшая школа, 1989.
2. Пидоу Д. «Геометрия и искусство», М.: Мир, 1989

Галимзанова Р.М., Шашкова О.Г.

Школа № 7, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Ожиганова Н.В., преподаватель

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ

Наше изучение «золотой пропорции» направлено на интеграцию знаний, формирование общекультурной компетентности, создание представлений о математике как о науке, возникшей из потребностей человеческой практичности.

На уроках математики мы только слышали о «золотой пропорции» и о «золотом сечении» и узнали, что они применяются в различных областях жизни человека: в музыке, живописи, архитектуре, в живой природе, даже жизни вирусов подчиняются их правилам. Мы решили расширить свои познания, взяв проект «Золотое сечение в архитектуре».

Наша **цель** – показать, что фундаментальные закономерности математики являются формообразующими в архитектуре.

Нашей **задачей** было раскрыть смысл «золотой пропорции» и связанные с ней соотношения, выяснить, что такое «золотое сечение» и способы его применение в архитектуре. Притом мы старались расширить общекультурный кругозор учащихся, посредством знакомства их с лучшими образцами произведений архитектуры. За «основу» мы брали такие произведения архитектуры как: Собор Воскресения Христова в г. Санкт-Петербург, Россия, Нотр-дам де Пари в г. Париж, Франция, здание школы №5 «Обыкновенное чудо» и дом купца И. Пчелина в г. Йошкар-Ола, Россия, Парфенон в г. Афины, Греция, и многие другие шедевры архитектуры древнего и современного мира. Также мы ставили задачу показать возможные применения полученных знаний в профессии архитектора, дизайнера.

Делая проект, мы сделали вывод, что «золотая пропорция» – понятие математическое, но она является критерием гармонии и красоты, с помощью которой создают шедевры разных областей искусства.

Использованная литература

1. Мир математики в 40 т. Т.1: Фернандо Корбалан. Золотое сечение. Математический язык красоты./ Пер.с англ. – М.:Де Агостини, 2014. – 160 с.
2. <http://goldsech.narod.ru/>
3. <http://www.photoline.ru/tcomp1.htm>

4. http://rustimes.com/blog/page_all_102.html
5. http://www.harunyahya.ru/article_zolotoe_sechenir.php
6. <http://www.zaitseva-irina.ru/html/f1103454898.html>
7. http://www.milogiya2007.ru/uzakon2_2.htm
8. <http://www.log-in.ru/articles/432/>

УДК 517.3

Гребнев В.В., Перов Д.Ю.

Лицей № 11, г. Йошкар-Ола

*Научные руководители: Кузелова О.Н., преподаватель лицея № 11;
Пайзерова Ф.А., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЁННЫХ ИНТЕГРАЛОВ

Актуальность темы заключается в том, что интегральное исчисление дает хороший математический аппарат для создания моделей и проведения исследований процессов, происходящих в физике, экономике, и кроме того, позволяет расширить возможности в решении геометрических задач.

Цель работы: обозначить ценность интегрирования для современных наук и показать его применение при решении задач различного характера.

Задачи работы: изучение интегрирования, в частности, различных его методов, анализ научной и методической литературы по выбранной теме, программирование методов численного интегрирования и решение задач, имеющих практическое применение.

Предмет исследования: экономическое, геометрическое и физическое приложения определённых интегралов.

В качестве примера приложения интеграла в экономике рассмотрим обратную функцию спроса $P = f(Q)$. На представленных ниже графиках P – это стоимость товара, а Q – это его количество. Суммарные затраты потребителя S_b можно выразить как интеграл:

$$S_b = \int_0^{Q^*} f(Q) dQ.$$

Разность между площадью фигуры B и площадью прямоугольника P^*Q^* есть потребительский излишек CS при покупке данного товара –

превышение общей стоимости, которую потребитель готов уплатить за все единицы товара, над его реальными расходами на их приобретение.

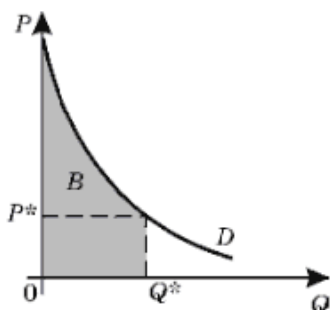
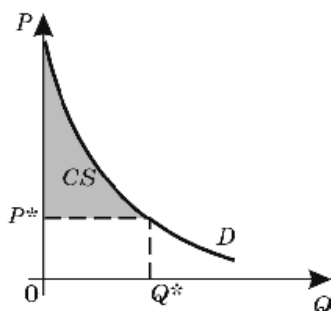


График функции $P = f(Q)$



Избыток потребителя – CS

Одним из примеров технического приложения определённых интегралов служит нахождение площади плоской фигуры, в частности криволинейной трапеции. Находится она по следующей формуле:

$$P = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx,$$

где $f_1(x)$ и $f_2(x)$ — функции, описывающие кривые, ограничивающие трапецию снизу и сверху соответственно. Эти функции положительны и непрерывны на отрезке $[a, b]$. Слева и справа трапеция ограничена ординатами a и b соответственно.

С использованием этих и других формул решаются различные экономические и технические задачи практического характера. Экономистов интересует, как изменится излишек потребителя в результате проведения государством мероприятия по изменению равновесия на рынке. В ходе работы решаются задачи, для этого написаны программы на языке Pascal, описывающие нахождение определенного интеграла несколькими методами.

Использованная литература

1. Вэриан Х.Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень. Современный подход: Учебное пособие. — М.: ЮНИТИ, 1997. - 767с.
2. Колесников А.Н. Краткий курс мат. для эконом. — М.: Инфра-М, 1998.
3. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной. М.: Наука, 1970.

Гусев Ф.А.

Медведевская гимназия, пгт. Медведево, РМЭ

*Научный руководитель **Василова С.А.**, учитель физики и математики
Медведевской гимназии*

ЗАДАЧИ СО СПИЧКАМИ

Рассматривается разнообразие задач со спичками и возможность развития логического и пространственного мышления в ходе регулярных занятий с применением таких задач.

Актуальность темы: решение задач со спичками может помочь в формировании и развитии таких важных качеств, как логическое и пространственное мышление.

Главная цель исследования – научиться решать задачи со спичками.

Задачи:

- Подбор и изучение литературы.
- Изучение истории спичек.
- Изучение видов задач со спичками.
- Проведение опроса в классе.
- Решение и придумывание задач.

Гипотеза: чтобы легко решать задачи со спичками, нужно развивать пространственное мышление, постараться представить имеющуюся и искомую фигуры и понять, как переставить спички

1. История спичек. Изучив историю спичек, удалось узнать, что первые спички появились в конце XVIII века. Это были химические спички, зажигающиеся при соприкосновении головки с серной кислотой. При трении спички Джона Уокера о наждачную бумагу (тёрку) или другую достаточно шершавую поверхность её головка легко загорается.

В 1830 году французский химик Шарль Сория изобрёл фосфорные спички. Эти спички были весьма огнеопасны, поскольку загорались даже от взаимного трения в коробке и при трении о любую твёрдую поверхность. Выход нашёлся в изобретении фосфорно-серных спичек, головка которых изготавливалась в два этапа. Шведский химик Йохан Лундстрем придумал способ с красным фосфором – такие спички уже не приносили вреда здоровью. Йохан патентует первую «шведскую спичку», дошедшую практически до наших дней.

2. Группы задач со спичками:

Геометрические задачи. Это такие задания, в которых обычно требуется переложить несколько спичек таким образом, чтобы вместо одной фигуры появилось несколько или наоборот. Также в геометрических задачах предлагается квадрат превратить в ромб и тому подобное.

Арифметические задачи. В таких задачах по условию обычно предлагается неверное равенство, которое нужно сделать верным, переложив одну или несколько спичек. То есть нужно не только передвинуть спички, но и правильно вычислить результат с учетом правил математики.

Шуточные задачи призваны не только развивать, но и развлекать. Они позволяют посмотреть на знакомые предметы с другой, часто неожиданной стороны. К таким задачам относится известная вишня в бокале или спичечный рак, ползущий то в одну, то в другую стороны.

3. Анализ опроса-анкетирования среди обучающихся 6 класса. Всего на вопросы ответили 20 человек. В качестве одного из заданий необходимо было решить две несложных задачи со спичками. Первую задачу верно решили 9 человек, не справились 11 человек. Вторую задачу решили 8 человек, не смогли решить 12 человек.

Опрос показал, что шестиклассники понимают возможность применения задач со спичками в качестве дополнительного способа развития своих умственных способностей и человеческих качеств. Но, не смотря на это, не используют данный способ на практике, поэтому многие не справляются с решением логических, пространственных задач. В качестве рекомендации можно посоветовать чаще прибегать к помощи привычных бытовых предметов в составлении и решении нестандартных, но эффективных заданий.

4. Вывод. Подводя итог, можно отметить, что, изучая задачи со спичками, я не только познакомился с историей спичек и изучил различные «спичечные» головоломки, но и научился их решать.

Первоначальная гипотеза о том, что для решения задач со спичками быстро и правильно, нужно иметь воображение и логику, развить пространственное мышление полностью подтвердилась.

Использованная литература

1. Арутюнян Е., Левитас Г. Занимательная математика. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
2. Нагибин Ф., Канин Е. Математическая шкатулка. – М.: Просвещение, 1988.
3. Интернет-ресурсы.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ

Рассматривается методика решения экономико-математической модели задачи симплекс-методом.

Симплекс-метод – это итеративный процесс направленного решения системы уравнений по шагам, который начинается с опорного решения и в поисках лучшего варианта движется по угловым точкам области допустимого решения, улучшающих значение целевой функции до тех пор, пока целевая функция не достигнет оптимального значения.

Целью работы является определение такого плана выпуска продукции, который обеспечит максимальную прибыль. Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**: составление линейной модели и ее решение симплекс-методом, анализ полученного результата.

В работе рассмотрена задача: Компания производит полки для ванных комнат двух размеров – A и B . Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа A требуется 2 м^2 материала, а для полки типа B – 3 м^2 материала. Компания может получить до 1200 м^2 материала в неделю. Для изготовления одной полки типа A требуется 12 мин машинного времени, а для изготовления одной полки типа B – 30 мин; машину можно использовать 160 час в неделю. Прибыль от продажи полок типа A составляет 3 ден. ед., а от полок типа B – 4 ден. ед. Требуется составить оптимальный план выпуска продукции с наибольшей прибылью.

Математическая модель данной задачи имеет вид:

$$F = 3x + 4y \rightarrow \max, \quad (1)$$

где x – количество полок вида A , y – количество полок вида B , которые продаются в неделю. F – целевая функция, выражающая прибыль от продажи полок.

Ограничения, отражающие количество реализуемой продукции за неделю, затраты материала и машинного времени, представлены системой неравенств:

$$\begin{cases} x + y \leq 550, \\ 2x + 3y \leq 1200, \\ 12x + 30y \leq 9600, \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases} \quad (2)$$

Для решения задачи симплекс-методом ввели три дополнительные переменные z, u, v и перешли к задаче:

$$F = 3x + 4y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x + y + z = 550, \\ 2x + 3y + u = 1200, \\ 12x + 30y + v = 9600, \\ x, y, z, u, v \geq 0. \end{cases}$$

Решая полученную задачу, нашли оптимальный план $x = 450, y = 100$, при котором целевая функция принимает значение 1750.

Таким образом, чтобы получить максимальную прибыль, предприятию необходимо производить 450 полок вида A и 100 полок вида B , при этом прибыль составит 1750 ден. ед., а останется неиспользованными 1200 минут (20 часов) машинного времени.

Использованная литература

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономических специальностей: Учебник и Практикум (часть I). / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин [и др.] – М.: Высшее образование, 2005. – 486 с.
2. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник/ Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 656 с. – (Высшее образование)
3. Экономико-математические методы [электронный учебник]: <http://www.math.mrsu.ru/text/courses/method/index.htm> (Дата обращения: 30.01.2014).

УДК 004.43, 519.1

Егошин А.В., Смородинов А.Р.

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

Научные руководители: Щеглова С.В., учитель лицея № 11;

Сусанина С.Н., ст. преподаватель ПГТУ

РЕШЕНИЕ КОМБИНАТОРНЫХ ЗАДАЧ В СРЕДЕ PASCAL

Рассматриваются основные элементы комбинаторики и методы решения комбинаторных задач в среде Pascal.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в современном мире комбинаторика пронизывает многие сферы человеческой жизни. Знание комбинаторики необходимо представителям самых разных специальностей. С комбинаторными задачами приходится иметь дело фи-

зикам, химикам, экономистам, лингвистам, специалистам по теории кодов. Комбинаторные методы используются для решения транспортных задач, в частности задач по составлению расписаний; для составления планов производства и реализации продукции. Установлены связи между комбинаторикой и задачами линейного программирования.

В настоящее время комбинаторика является одним из важных разделов математической науки. Ее методы широко используются для решения практических и теоретических задач.

Целью исследования является оптимизация вычислительного процесса в ходе решения комбинаторных задач. Для достижения данной цели решены следующие задачи: 1) изучить литературу по теме исследования; 2) рассмотреть методы решения комбинаторных задач; 3) написать программу для решения задач в среде Pascal.

В ходе анализа литературы было установлено, что переместительная комбинаторика занимается подсчетом числа комбинаций (выборок), получаемых из элементов заданного конечного множества. В каждой из них требуется подсчитать число возможных вариантов осуществления некоторого действия, ответить на вопрос *«сколькими способами?»*.

Каждая из таких задач сводится в конечном итоге к подсчету числа либо перестановок, либо сочетаний, либо размещений. К основным проблемам, с которыми приходится сталкиваться при решении, можно отнести следующие: 1) умение правильно подобрать нужную формулу по условию задачи; 2) трудоемкость вычислительного процесса.

Рассмотрим следующую задачу: В классе 26 учеников. На соревнование необходимо выбрать 8 учеников. Сколькими способами можно осуществить такой выбор?

Так как при выборе учеников важен только состав, осуществить его можно C_n^m способами, где $n=26$, $m=8$. В нашем случае:

$$C_n^m = \frac{26!}{8!(26-8)!} = \frac{19*20*21*22*23*24*25*26}{1*2*3*4*5*6*7*8} = \frac{62990928000}{40320} = 1562275.$$

Отметим, что при относительно небольших значениях n и k мы столкнулись с громоздкими вычислениями.

Для решения данной проблемы в среде Pascal создана программа «Комбинация», которая позволяет вычислять перестановки, размещения и сочетания как для схем выбора без возвратов, так и для схем с возвратами при любых значениях n и k путем их задания и указания формулы, по которой будет производиться расчет.

Таким образом, на примере создания программы в среде Pascal установлено, что программирование значительно упрощает вычислительный момент и сокращает время решения комбинаторных задач.

Использованная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1997. – 497с.
2. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2005. – 592с.
3. Ушаков Д.М., Юркова Т.М. Паскаль для школьников. – Питер, 2010. – 320с.
4. Ю.Федоренко. Алгоритмы и программы на TURBO PASCAL. – Питер, 2010. – 240с.

УДК 51-78

Епанечникова Е.С., Балужева И.И.

*Национальная президентская общеобразовательная школа-интернат
основного общего образования, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель **Маршалова Т.Н.**, учитель математики НПО
школа-интернат основного общего образования*

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ ВОКРУГ НАС

Данная тема привлекла нас тем, что термин «Золотое сечение» встречается во многих сферах человеческой деятельности, а также в окружаемом нас мире. Эта тема актуальна в современном развивающемся мире, например, в дизайне, архитектуре и живописи «правило золотого сечения» встречается очень часто.

Целью работы является создание гармоничного интерьера при помощи золотой пропорции.

Задачи: 1) Изучить понятия и принципы золотой пропорции;

2) Провести опрос среди учащихся Национальной президентской школы-интерната на выявление более привлекательного прямоугольника;

3) Создать гармоничный интерьер, применяя правило золотого сечения с помощью программы CorelDraw X5.

Методы исследования: анализ литературы, сравнительный анализ, создание интерьера на бумаге, с помощью компьютера.

Знакомство с принципами «золотого сечения» помогает видеть гармонию и целесообразность окружающих нас творений природы и чело-

века. Полученные результаты опроса доказывают, что формы, имеющие «золотые пропорции» наиболее приятны для зрительного восприятия.

Золотое сечение – ключ к пониманию секретов совершенства в природе и искусстве. Именно соблюдение «божественной пропорции» помогает художникам достигать эстетического идеала. Необходимо отметить, что золотое сечение имеет большое применение в нашей жизни. Благодаря ему был открыт пояс астероидов между Марсом и Юпитером. Принципы золотого сечения являются неотъемлемой частью повседневной жизни и широко используются в географии, астрологии, живописи, архитектуре и других областях науки.

Использованная литература

1. Корбалан Ф. Мир математики. Золотое сечение. Математический язык красоты / Ф. Корбалан. - Москва, 2013.

УДК 514.122.2:514.88

Ефремов Р.В.

СОШ № 30, г. Йошкар-Ола

*Научные руководители: **Шарафутдинова Л.Н.**, доцент ПГТУ;*

***Яранцева Т.В.**, учитель СОШ № 30*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОЙСТВ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ

В разговорном языке слово «кривая», как правило, употребляется как прилагательное, обозначающее то, что отклоняется от прямого, правильного.

Математики слово «кривая» обычно употребляют как существительное, подразумевая под этим понятием кривую линию. Кривые могут быть заданы уравнениями в полярной и декартовой системах координат. В полярной системе координат изучаются многие замечательные кривые, такие как кардиоида, спираль Архимеда, логарифмическая спираль, улитка Паскаля и другие. Особое место занимают кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.

Целью данного проекта является исследование оптических свойств кривых второго порядка.

Объектом исследования являются кривые второго порядка.

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

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Ознакомиться с определениями кривых второго порядка (эллипса, гиперболы и параболы).
2. Изучить различные методы построения кривых второго порядка.
3. Исследовать свойства кривых второго порядка.
4. Ознакомиться с примерами использования свойств кривых второго порядка в оптических приборах.

В работе изучены способы построения кривых второго порядка по данному каноническому уравнению. Рассмотрены особенности кривых, методы нахождения фокусов.

Представляется интересным изучение способов построения кривых второго порядка с помощью нитки, линейки и карандаша. В основу построения легли свойства этих кривых. Например, чтобы построить эллипс с помощью нитки, двух гвоздиков и карандаша достаточно использовать определение эллипса: геометрическое место точек сумма расстояний от которых до фокусов есть величина постоянная (рис. 1).

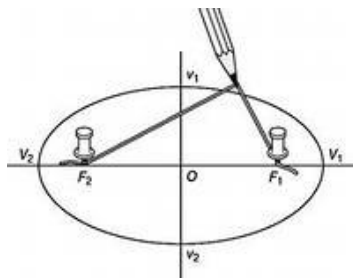


Рис. 1. Построение эллипса

В ходе исследования изучен ряд свойств кривых второго порядка, называемых оптическими свойствами, т.к. эти свойства используются при проектировании оптических приборов:

- 1) Если источник света находится в одном из фокусов эллиптического зеркала, то лучи его, отразившись от зеркала, собираются в другом фокусе.
- 2) Если источник света находится в одном из фокусов гиперболического зеркала, то лучи его, отразившись от зеркала, идут далее так, как если бы они исходили из другого фокуса.
- 3) Если источник света находится в одном из фокусов параболического зеркала, то лучи его, отразившись от зеркала, идут далее параллельно оси.

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

В результате исследования изучены свойства кривых второго порядка, задачи исследования выполнены, гипотеза доказана.

Использованная литература

1. <http://im-possible.info/russian/art/index.html>
2. http://studopedia.net/6_32997_opticheskoe-svoystvo-ellipsa.html
3. http://studopedia.net/6_33003_opticheskoe-svoystvo-giperboli.html

УДК 517.18:53.02

Жданова Л.В.

Гимназия № 14, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Шарафутдинова Л.Н., доцент ПГТУ;

Яранцева Т.В., учитель СОШ № 30

ПОЧЕМУ ЗАОСТРЁННЫЕ ПРЕДМЕТЫ КОЛЮЧИ?

Если обратить внимание на некоторые явления в нашей жизни, поневоле задаешься вопросами. Например, почему толстый картон или сукно легко проткнуть игой, но трудно пробить большим гвоздем? Почему нельзя в доску гвоздь забить шляпкой? Почему «борона с 20 зубьями глубже разрыхлит землю, чем борона того же веса, но с 60 зубьями»? [1]

Ответы на эти вопросы мы найдем в теме «давление твердого тела». Применение математического аппарата при изучении отдельных тем и разделов физики и изучение свойств функций, описывающих физические процессы, помогают объяснить многие физические явления.

Цель данного проекта: изучить прямую и обратную пропорциональностей в математике и показать межпредметную связь математики и физики в рамках темы «Давление твердого тела».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Ознакомиться с понятиями «прямая и обратная пропорциональная зависимости величин».

2. Провести практические исследования, подтверждающие законы физики.

3. Решить задачи по теме «Давление твердого тела» с использованием математического аппарата.

В ходе исследования рассмотрены понятия «прямая пропорциональная зависимость» и «обратная пропорциональная зависимость», построены графики. Прямая пропорциональная зависимость между переменными x и y задается функцией $y = kx$, а обратная – функцией $y = \frac{k}{x}$, где k – коэффициент пропорциональности.

При изучении темы «давление твердого тела» мы узнаем, что давление равно отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности: $p = \frac{F}{S}$.

Сравнив функции $y = kx$ и $y = \frac{k}{x}$ с формулой для вычисления давления, убеждаемся, что давление прямо пропорционально силе ($p = \frac{1}{S} \cdot F = kF$, где $\frac{1}{S} = k$ – коэффициент пропорциональности) и обратно пропорционально площади ($p = \frac{F}{S} = k \cdot \frac{1}{S}$, где $F = k$ – коэффициент пропорциональности).

Практические исследования, подтверждающие законы физики, заключались в следующем:

1) Автор встал на рыхлый снег в лыжах и без них. Опыт показал, что при одном и том же весе в рыхлый снег проваливаешься глубже без лыж. Таким образом, подтверждается, что давление обратно пропорционально площади.

2) Второй опыт заключался в том, что использовались одни и те же лыжи (площадь постоянна), но вставали на них хрупкая девушка и превосходящий ее по массе юноша. След юноши по рыхлому снегу оказался более глубоким, что и подтверждает прямую пропорциональную зависимость давления от силы.

При выполнении проекта решен ряд задач по теме «Давление твердого тела». Например, вычислено давление кирпича на пол в разных положениях.

Знание законов физики и умение пользоваться ими с помощью математического аппарата позволяет использовать эти законы в практике

ской деятельности человека. Так, еще наши предки подвязывали особые «башмаки» к копытам лошадей, когда приходилось перебираться через заболоченную местность. В настоящее время используются автомобили на гусеничном ходу.

Возвращаясь к нашему первоначальному вопросу можно констатировать: чем тоньше острие иглы (площадь уменьшается практически до нуля), тем больше давление, поэтому заостренные предметы хорошо колют.

УДК 510.2

Зайцева Ю.И., Бусыгин И.А.

Лицей № 28, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Михадарова О.В., ст. преподаватель ПГТУ;

Киселева Е.В., учитель лицея № 28

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СОФИЗМЫ

В любой области математики – от простой арифметики до современных, более сложных областей – есть свои софизмы.

Софизм – (от греческого *sophisma* – уловка, ухищрение, выдумка, головоломка), умозаключение или рассуждение, обосновывающее какую-нибудь заведомую нелепость, абсурд или парадоксальное утверждение, противоречащее общепринятым представлениям. Каким бы ни был софизм, он всегда содержит одну или несколько замаскированных ошибок.

История математики полна неожиданных и интересных софизмов и парадоксов. Зачастую именно их разрешение служило толчком к новым открытиям.

Целью нашей работы является:

- Ознакомление с понятиями «софизм» и «парадокс»;
- Исследование на предмет различия и сходства между ними;
- Классифицирование различных видов софизмов;
- Изучение способов их решения и отыскание в них ошибок.

Математические софизмы относятся к ряду нестандартных математических задач, решение которых помогает развивать смекалку и логику. Обнаружение и анализ причин ошибок, заключенных в софизмах, оказывается более поучительным, чем просто разбор решений «безошибочных» задач и предупреждает от повторения ее в других математических рассуждениях.

В ходе работы были исследованы исторические материалы возникновения математических софизмов и парадоксов, изучены основные виды софизмов и методы их решений.

Использованная литература

1. Мадера А.Г., Мадера Д.А. – Математические софизмы: Правдоподобные рассуждения, приводящие к ошибочным утверждениям: Кн. для учащихся 7-11 кл. – М.: Просвещение, 2003. – 112 с.: ил.
2. <http://anadra.ru/sitemath/>
3. <http://litrus.net/book/read/3826?p=23>

УДК 539.376

Зарипова Г.Р.

*Красногорская СОШ № 1, пгт. Красногорский, РМЭ
Научный руководитель Пасынкова Т.Ю., учитель математики
Красногорской СОШ № 1*

ОДНОСТОРОННЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ. ЛЕНТА МЁБИУСА

Часто на уроках алгебры мы задаемся вопросом: «Как это пригодится нам в повседневной жизни?». Преподаватель рассказал нам о некой ленте Мёбиуса, бесконечной поверхности, которая дает множество преимуществ в различных областях жизни. Нам стало интересно, и мы решили поподробнее узнать об этой чудо-ленте.

Цель данного проекта – познакомиться с односторонней поверхностью, ее основными свойствами и применением ленты в повседневной жизни.

Задачи:

1. Рассказать об открытии односторонней поверхности.
2. Сформировать первое представление о Листе Мёбиуса, о его сущности, свойствах.
3. Провести практические эксперименты, научиться описывать полученные результаты.
4. Установить, связь рассмотренного материала с жизнью.

Объект исследования: Лента Мёбиуса.

Методы исследования:

- Изучение и сбор информации по теме исследования в глобальной компьютерной сети Интернет.
- Обобщение и систематизация информации.

Наблюдение и эксперименты.

Ленту Мёбиуса назвали в честь того, кто ее открыл – Августа Фердинанда Мёбиуса и Иогана Бенедикта Листинга. Открытие ленты произошло совершенно случайно, благодаря ошибке служанки. Мы смогли сделать ленту Мёбиуса своими руками и провели несколько опытов, выводящих ее свойства: односторонность, непрерывность, двусвязность, отсутствие ориентированности. Узнав свойства этой ленты, мы решили узнать, как она применяется в повседневной жизни. Свойство односторонности листа Мёбиуса было использовано в технике, ее непрерывность дает осязаемую экономию. Также в форме ленты сделан популярный аттракцион – Американские горки. Существует гипотеза о том, что в форме ленты Мёбиуса выглядит и наша молекула ДНК. Ну и наконец, загадочная лента воодушевляет творческих людей. Про эту ленту пишут фантастические рассказы, ее форму используют в архитектуре и живописи, и даже драгоценные украшения сделаны в форме ленты Мёбиуса.

Продлав нашу исследовательскую работу, мы пришли к следующим выводам. Несмотря на то, что Мёбиус сделал своё удивительное открытие давно, оно очень популярно и в наши дни:

- у математиков – идут дальнейшие исследования;
- у школьников – очень интересно экспериментировать с лентой Мёбиуса;
- у учителей – есть ещё один способ заинтересовать учеников математикой;
- в технике – открываются всё новые способы использования ленты Мёбиуса.

Простая полоска бумаги, но перекрученная всего лишь раз и склеенная затем в кольцо, сразу, же превращается в загадочную ленту Мёбиуса и приобретает удивительные свойства.

УДК 3054

Иванова Д.И.

Сернурская СОШ № 2 им. Н.А. Заболоцкого, п. Сернур, РМЭ

Научные руководители: Булдакова Р. Н. преподаватель

Сернурской СОШ № 2;

Журавлева И.В., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ

НУЛЬ И БЕСКОНЕЧНОСТЬ

Любой начинающий математик обязательно столкнется с понятием ноль и единица, понятием бесконечно больших и бесконечно малых величин.

Как изобрели цифру, обозначающую «ничего»? Кто первым стал применять символ, обозначающий «ничто»? Зачем нужно число, которое ничего не исчисляет?

Пробел или пустое место и стало первым прообразом нуля. Ноль как число и цифра появился практически из ничего.

Это произошло не сразу. Одно дело – пустое место, другое дело – знак, и уж совсем третье – число. Первые шаги от пробела к знаку сделали вавилоняне.

Родиной настоящего нуля по праву считают Индию, математики которой совместили позиционный принцип вавилонян с десятичной системой китайцев. Гениальным итогом индийской математики стала запись любых чисел с помощью десяти цифр, которыми мы пользуемся поныне и которые не совсем справедливо называем арабскими (сами арабы, кстати, всегда называли их индийскими). Позже всех знаком наградили ноль. Возникновение нуля в десятичной позиционной системе сделало революцию в математике, облегчив как запись чисел, так и арифметические действия с ними.

В математике же ноль – это не просто начало многомерных декартовых, сферических, полярных и других систем координат, это уход в пространство отрицательных чисел, которые не способны характеризовать физические явления. Более того, парадоксы, связанные с невозможностью деления любых чисел на ноль, определяются, как методы исследования абстрактных множеств. В математическом анализе деление на ноль – это не табу, это бесконечность, которая может быть преобразована теорией пределов и описана различными Фурье-образами. Однако деление нуля самого на себя, как и деление бесконечностей – это все еще неопределенность.

Как правило, понятия «бесконечное» и «бесконечность» применяется в философии, математики и физике при измерении пространства и времени и означает их неизмеримость.

Современное понятие «бесконечность» имеет два аспекта: философский и математический и это понятие надо рассматривать именно с этих двух позиций.

БЕСКОНЕЧНОСТЬ – 1) в широком смысле – философская категория, используемая для описания неисчерпаемости материи и движения; 2) в узком смысле – одно из важнейших понятий философии математики.

В Древней Греции бесконечность выражалась словом *ареіον*, буквальный перевод которого соответствует русскому слову «неограничен-

ный». Слово «бесконечность» выражает собой отрицание всякого ограничения, т.е. имеет отрицательную форму. Чтобы отличить бесконечное от конечного греки дали ясное и непротиворечивое определение: бесконечное не имеет начала, конца или предела, оно неограниченно и беспредельно, в нём нет структуры и порядка.

В каждом разделе математики понятие бесконечности наделяется особыми свойствами. Эти различные «бесконечности» не являются взаимозаменяемыми.

В математическом анализе множеству действительных чисел добавляются два несобственных числа, которые обозначаются символами $+\infty$ и $-\infty$ и применяются для определения предельных значений и сходимости. В данном случае речь о «воспринимаемой» бесконечности не идет, так как любое утверждение, содержащее этот символ, можно записать, используя только конечные числа и кванторы. Эти символы, как и многие другие, были введены для сокращения записи более длинных выражений.

Цель исследования – показать, что бесконечность и нуль не отвлечённые понятие, что при решении математических задач применяются методы, основанные на их применении.

Использованная литература

1. Крилли, Т. Математика. 50 идей о которых нужно знать / Т. Крилли. - М.: Фантом Пресс, 2014.-208с.-4-7, 28-31.
2. Браун, Р. Математика за 30 секунд. / Р.Браун, Р.Элвес, Д. Хай -М.: Рипол Классик, 2014.-154с.-36-90.

УДК 517.28

Ильина М.В.

Мамасевская СОШ, с. Мамасево, РМЭ

Научный руководитель Александрова Л.Н., учитель физики

Мамасевской СОШ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ

Цель работы – провести исследование того, в каких областях и сферах можно применить столь сложный предел, как производная.

Задачи:

- 1) собрать, изучить и систематизировать материал о производной;
- 2) рассмотреть, как производная используется при решении практических задач;

3) рассмотреть использование производной в различных сферах жизнедеятельности;

4) показать использование производной в физике, в частности при решении задач при изучении раздела механика;

5) показать применение производной при решении задач ЕГЭ по физике.

Объект исследования: область математики – дифференцирование.

Предмет исследования: математические методы решения физических задач.

Гипотеза: с применением производной решение некоторых физических задач упрощается.

Основные методы работы:

1) теоретический;

2) практический.

Основополагающий вопрос: Мы изучаем производную. А так ли это важно в жизни?

Проблемные вопросы:

1. Что такое производная?

2. Где и для чего нужно знать производную?

3. Можно ли применить производную при решении задач по физике?

Актуальность. В школьной программе тема «Производная и её применение» является одной из важных, так как позволяет решать многие математические задачи более рациональным способом. Цель данной работы показать, что на уроках физики при решении некоторых задач целесообразно было бы применить производную.

Работа состоит из введения, основной части из двух глав, заключения, списка используемых источников и приложения. Объем учебного исследования – 12 страниц самой работы и 9 страниц Приложения.

Практическая часть работы состоит из решения задач по физике двумя методами: физическим и применением производной.

Вывод.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза нашла свое полное подтверждение. Применение производных облегчает работу над некоторыми физическими задачами, и этот способ можно применить на ЕГЭ по физике.

Наши выводы имеют практическую значимость. Их можно применить на уроках и на ЕГЭ.

Исаев Н.Р., Юсифов С.И. оглы
Лицей № 11 им. Т.И. Александровой, г. Йошкар-Ола
Научные руководители: Кугулова О.Н., учитель лицея № 11;
Пайзерова Ф.А., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕРПОЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Многим из тех, кто сталкивается с научными и инженерными расчётами, часто приходится оперировать наборами значений, полученных опытным путём или методом случайной выборки. Как правило, на основании этих наборов требуется построить функцию, на которую могли бы с высокой точностью попадать другие получаемые значения. Такая задача называется аппроксимацией.

Интерполяцией называют такую разновидность аппроксимации, при которой кривая построенной функции проходит точно через имеющиеся точки данных.

Полиномиальная интерполяция заключается в представлении интерполируемой функции $f(x)$ в виде полинома и является наиболее известным из методов одномерной интерполяции. Её достоинствами являются простота реализации и хорошее качество получаемых интерполянтов. Но из-за меньшей точности её стали все чаще заменять альтернативными методами интерполяции: сплайнами и рациональными функциями.

В основе сплайн-интерполяции лежит следующий принцип. Интервал интерполяции разбивается на небольшие отрезки, на каждом из которых функция задается полиномом третьей степени. Коэффициенты полинома подбираются таким образом, чтобы выполнялись определенные условия (какие именно, зависит от способа интерполяции). Общие для всех типов сплайнов третьего порядка требования – непрерывность функции и, разумеется, прохождение через предписанные ей точки. Дополнительными требованиями могут быть линейность функции между узлами, непрерывность высших производных и т.д.

Основными достоинствами сплайн-интерполяции являются её устойчивость и малая трудоемкость. Системы линейных уравнений, которые требуется решать для построения сплайнов, очень хорошо обусловлены, что позволяет получать коэффициенты полиномов с высокой точностью. В результате даже при очень больших N вычислительная схема не теряет устойчивость.

Методы интерполирования использовались для решения задач радиофизики, построения продольного рельефа местности, экономических задач.

Для решения задач написаны программы расчета с помощью интерполяционных полиномов Лагранжа и Ньютона на языке Pascal и C#.

Использованная литература

1. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1960. – 659 с.
2. Красс, М.С. Математика для экономистов / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – СПб.: Питер, 2006. – 464 с.

УДК 517.537.32

Каримова И.Ш.

Параньгинская СОШ, п. Параньга, РМЭ

*Научный руководитель **Виноградова Г.Р.**, учитель математики
Параньгинской СОШ*

МЕТОД НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Метод неопределенных коэффициентов обычно применяется в тех случаях, когда в результате некоторых преобразований получается определенного вида выражение и неизвестны лишь коэффициенты. Тогда эти коэффициенты обозначаются буквами и рассматриваются как неизвестные.

Метод неопределенных коэффициентов является одним из наиболее распространенных методов тождественных преобразований. Однако в курсе алгебры средней школы он не освещен, поэтому решено изучить данный метод подробнее по другим источникам.

Цель работы – научиться решать уравнения методом неопределенных коэффициентов.

Задачи работы:

- изучить теоретический материал по данной теме;
- узнать алгоритм метода неопределённых коэффициентов;
- разобрать примеры, иллюстрирующие использование этого метода;
- применить изученный материал для уравнений, не решенных этим методом.

Существуют различные способы и методы решения задач, и наиболее удобным, простым и понятным всем является метод неопределённых коэффициентов. Метод неопределённых коэффициентов – это метод, применяемый в математике для отыскания коэффициентов выражений, вид которых заранее известен.

Применение метода неопределённых коэффициентов основано на следующих двух теоремах.

Теорема №1 (о многочлене, тождественно равном нулю). Если при произвольных значениях аргумента x значение многочлена $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$, заданного в стандартном виде, равно нулю, то все его коэффициенты $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ равны нулю.

Теорема №2 (следствие теоремы № 1).

Пусть даны многочлены $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ и $g(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots + b_nx^n$. Для того чтобы $f(x) = g(x)$ необходимо и достаточно, чтобы $a_0 = b_0, a_1 = b_1, a_2 = b_2, \dots, a_n = b_n$.

Идея применения метода неопределённых коэффициентов к решению задач состоит в следующем: пусть нам известно, что в результате некоторых преобразований получается выражение определённого вида и неизвестны лишь коэффициенты в этом выражении. Тогда эти коэффициенты обозначают буквами и рассматривают как неизвестные. Затем для определения этих неизвестных составляется система уравнений.

В работе рассмотрены алгоритмы решения и примеры, иллюстрирующие использование метода неопределённых коэффициентов: представление дроби в виде суммы дробей, деление многочлена на многочлен, представление произведения в виде многочлена стандартного вида, разложение многочлена на множители.

Рассмотренные в работе примеры могут быть решены и другими способами. Но цель работы заключалась в том, чтобы решить их методом неопределённых коэффициентов, показать универсальность этого метода, его оригинальность и рациональность, не отрицая того, что в некоторых случаях он приводит к громоздким, но не сложным преобразованиям.

Данный метод широко используется при решении самых разнообразных задач. Для его применения необходимо, чтобы был известен общий (с точностью до коэффициентов) вид результата, который должен получиться. Тогда эти коэффициенты, как правило, могут быть найдены из условий данной задачи.

Использованная литература

1. Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х.. Пособие по математике. – М.: Наука, 1972.
2. Потапов М.К., Александров В.В., Пасиченко П.И. Алгебра и анализ элементарных функций. – М.: Наука, 1980.
3. Халиуллин А.А.. Метод неопределённых коэффициентов // «Магариф». – 2006. - №7.

*Кладовикова Е.Р., Щеглова П.Д.
Школа № 30, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Винокурова В.И.,
учитель математики СОШ № 30*

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ «С КОНЦА» ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫИГРЫШНОЙ СИТУАЦИИ

Рассматриваются различные задачи, в которых можно построить выигрышную стратегию для действующего лица с помощью анализа задачи с конца. Простейшим примером задачи, решаемой «с конца» может служить игра в лабиринты, нарисованные на бумаге, которые нужно проходить с помощью карандаша. Ускорить решение такой задачи-лабиринта можно, если пойти в обратном направлении, начав движение с конечной точки и прорисовывая путь к началу лабиринта.

Цель работы: научиться находить выигрышную стратегию решения.

Предмет исследования: задачи с числами или количеством предметов.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- изучить доступный материал по теме «Решение задачи с конца»;
- проанализировать методы решения задач с числами или количеством предметов и полученные результаты.

Методы исследования: изучение и анализ, эксперимент.

Актуальность выбора темы: человеку в течение жизни часто приходится находить выход из затруднительных положений с помощью логичных рассуждений, поэтому ему всегда пригодится умение принимать правильное, выгодное решение.

В ходе исследования решен ряд задач, в том числе с применением метода решения задач «с конца». Рассмотрим подробнее две из них.

Задача 1. Маша должна за несколько дней посадить в одну линию 321 цветок. В каждый следующий день она должна сажать по одному цветку во все промежутки между уже посаженными цветами. С какого количества цветков ей надо начинать работу, сколько дней она продлится?

Все зависит от самого первого верного хода. А рассуждать, насколько правильным сделан этот ход, нужно, начиная с конца (табл.).

Таблица

Дни	Было	Посажено цветов
последний день	321	$(321-1):2=160$
предпоследний день	161	$(161-1):2=80$
5 день	81	$(81-1):2=40$
4 день	41	$(41-1):2=20$
3 день	21	$(21-1):2=10$
2 день	11	$(11-1):2=5$
1 день	6	0

Ответ: Маше хватит работы на 7 дней, и начинать она должна с 6 цветков.

В большинстве задач следует составить свой план действий (стратегию). Для этого он опирается не только на правила игры, но и анализирует свои поступки. В задачах с числами и количествами рассуждения ведутся с конца для поиска начальных выигрышных позиций.

Задача 2. В кучке 2015 спичек. Двое игроков берут по очереди от 1 до 9 спичек. Выигрывает тот, кто возьмет последнюю спичку.

Чтобы выиграть первому игроку, надо, чтобы перед его последним ходом осталось число спичек меньше 10. Тогда ему следует первым ходом взять 5 спичек, чтобы количество оставшихся было кратно 10. После этого, какое бы количество спичек от 1 до 9 не взял второй игрок, первый будет дополнять его до 10. Игру выигрывает первый игрок.

Поменяем количество спичек в кучке и количество спичек, которое берут игроки. Пусть в кучке будет n спичек, а игроки могут брать из нее от 1 до k штук ($k < n$). Тогда перед последним ходом должно остаться меньше $k+1$ спичек, а первым ходом первому игроку надо взять количество спичек, равное остатку от деления n на $(k+1)$. И затем, после каждого хода второго игрока первый должен дополнять это количество до $k+1$. Ответ: при такой стратегии выигрывает первый игрок.

Выводы:

- при решении некоторых задач рассмотренный метод достаточно эффективен и прост в применении;
- решение задачи «с конца» позволяет легко проанализировать полученные результаты.

Использованная литература

1. Бахтина, Т. П. Готовимся к олимпиадам, турнирам и математическим боям: пособие для учащихся общеобразовательных школ, гимназий, лицеев / Т. П. Бахтина. - Минск: «Аверсэв», 2002.
2. Левитас, Г. Г. Нестандартные задачи по математике в 7-11 классах. / Г. Г. Левитас. - М.: ИЛЕКСА, 2009.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Приведены результаты исследования численности населения Республики Марий Эл (РМЭ) и г. Йошкар-Ола за период 2004-2014 гг. с помощью статистического анализа временных рядов.

Актуальность исследования обусловлена тем, что население является основополагающей частью всех процессов, проходящих в обществе, и изучение динамики и состава населения необходимо, чтобы регулировать и прогнозировать эти процессы.

Данные о численности населения за определенный промежуток времени можно рассматривать как временной ряд и обрабатывать их с помощью статистических методов. Таким образом, целью работы является исследование изменения численности населения РМЭ и г. Йошкар-Ола за период 2004-2014 гг. и прогнозирование численности населения на 2015 г. и 2016 г. с помощью анализа временных рядов.

Задачи исследования: 1) изучение теоретического материала по статистическому анализу временных рядов; 2) сбор информации о численности городского и сельского населения РМЭ и г. Йошкар-Ола; 3) определение вида тренда и его уравнения по статистическим данным; 4) определение точечного и интервального прогноза численности населения РМЭ на 2015 г. и 2016 г.

Информация о численности населения РМЭ была получена из Региональной базы статистических данных по РМЭ [1]. Для исследования тенденции изменения численности населения были применены статистические методы анализа временных рядов [2]. Все расчеты проводились с помощью программы Microsoft Excel.

Было установлено, что численность сельского населения РМЭ убывает в период 2005-2014 гг.; численность городского населения РМЭ, в том числе населения г. Йошкар-Ола, убывает в период 2004-2011 гг. и возрастает в период 2011-2014 гг. Визуальный анализ статистических данных показал, что для каждого рассматриваемого случая можно построить линейный тренд и определить его уравнение, используя метод наименьших квадратов. На рис. 1 приведены данные о численности

сельского населения РМЭ, построенный по ним линейный тренд и его уравнение.

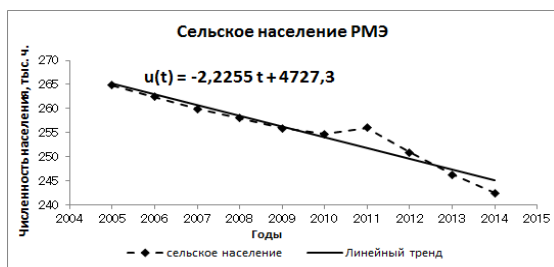


Рис. 1. Численность сельского населения РМЭ в 2005-2014 гг.

С помощью полученных уравнений линейных трендов были сделаны точечные и интервальные прогнозы (с доверительной вероятностью 0,95) численности населения РМЭ на 2015 г. и 2016 г. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Прогноз численности населения РМЭ (тыс. чел.) на 2015 г. и 2016 г.

Группа населения	Точечный прогноз		Интервальный прогноз	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Сельское население РМЭ	242,9	240,7	202,1 – 283,8	210,9 – 270,5
Городское население РМЭ	448,7	451,0	447,9 – 449,4	450,0 – 451,9
Население г. Йошкар-Ола	264,5	268,4	262,8 – 266,3	266,1 – 270,8

Таким образом, используя статистические методы анализа временных рядов, было установлено, что в среднем общая численность населения РМЭ с 2005 г. убывает на 3 тыс. чел., при этом сельское население убывает на 2,2 тыс. чел., городское население РМЭ с 2011 г. увеличивается на 2,3 тыс. чел., а население г. Йошкар-Ола – на 3,9 тыс. чел. Данные результаты могут быть использованы при анализе демографического состояния РМЭ.

Использованная литература

1. Региональная база статистических данных **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения 15.01.2015)
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 543 с.

Князева А.С., Рахматуллина А.Р.
Параньгинская СОШ, п. Параньга, РМЭ
Научный руководитель Шайхутдинова Ф.Г., учитель математики
Параньгинской СОШ

КУСУДАМА – ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ШАР

Кусудама – объёмное тело шарообразной формы, собранное из бумажных цветов. В древности японцы использовали сложенные из бумаги кусудамы для лечения больных, складывая внутрь лечебные травы и подвешивая кусудаму над постелью больного. Основой кусудамы, как правило, является какой-либо правильный многогранник (чаще всего куб, додекаэдр или икосаэдр). Несколько реже (в силу большей сложности и трудоёмкости изготовления) за основу берётся полуправильный многогранник. Составные части кусудамы не встраиваются друг в друга, а зачастую склеиваются или даже просто сшиваются вместе ниткой. Сейчас кусудамой иногда называют любой объект модульного оригами шарообразной формы. Искусство кусудамы происходит от древней японской традиции, когда кусудамы использовались для фимиама (ароматическая смола, благовоние; вещества, сжигаемые при богослужении) и смеси сухих лепестков; возможно, это были первые настоящие букеты цветов или трав. Само слово представляет комбинацию двух японских слов кусури (лекарство) и тама (шар). В настоящее время кусудамы обычно используют для украшения или в качестве подарков.

Цель работы: Приобщение к искусству цветочной кусудамы на занятиях кружка «Умелые руки».

Задачи работы:

- изучить теоретический материал по данной теме;
- найти схемы для изготовления цветочных кусудам;
- изучить особенности изготовления цветочной кусудамы и оценить степень сложности;
- определить значимость работы с точки зрения медицины.

Причем тут медицина и лекарства? Такой шар можно повесить над постелью больного и зарядиться положительной энергией, поднеся к нему ладони. Мистика?

Изготовление кусудам требует несколько большего времени, чем фигурок, сложенных только из одного квадрата – ведь для выполнения

некоторых шаров требуются десятки, а то и сотни модулей. Такую работу быстрее проделать сообща. Получив в подарок подобную работу, захворавший человек поневоле будет воспринимать ее как символ коллективного пожелания скорейшего выздоровления. То есть как своеобразный знак всеобщего внимания и заботы. Такая психологическая поддержка безусловно будет приближать момент выздоровления.

Вывод: Искусство изготовления кусудамы тесно связано с математикой и может стать хорошей основой для ее изучения. Занимаясь ими, расширяются границы стандартной программы по математике и на практике, проходит знакомство с элементами геометрии на плоскости и в пространстве.

УДК 51.7:336.77

Князева А.С.

Лицей № 28, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Михадарова О.В., ст. преподаватель ПГТУ;

Киселева Е.В., учитель лицея № 28

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ ПРОЦЕНТА НА ЧАСТНЫЙ СЕКТОР В РОССИИ

В современном мире проблема частного кредитования вызывает особую обеспокоенность у большинства банкиров. Потребительский кредит предоставляется населению для покупки предметов личного потребления. В связи с различными методами и сроками погашения (возврата) ссуды, существуют несколько форм потребительского кредита. В ходе исследования данной темы рассматриваются примеры вычисления суммы выплаты банковской ссуды с учетом простых процентных ставок.

Целью работы является изучение и обобщение научных сведений о потребительском кредите, простых процентах и способах их расчета, выявление влияния повышения процента на потребительский кредит в России.

Главными задачами проекта являются:

1. Ознакомление с основными понятиями о процентных платежах и потребительском кредите.
2. Изучение методов расчета наращенных сумм на основе простых учетных ставок.

3. Расширение знаний и обобщение полученных сведений.
4. Исследование влияния повышения процентных платежей по потребительскому кредиту на частных секторах в России.

Одной из самых распространенных финансовых операций является получение (выдача) кредита. В простейшей форме она предусматривает участие двух лиц – кредитора и дебитора – и однократное предоставление денежной ссуды. Владелец капитала, предоставляя его на определенное время в долг, рассчитывает на получение от этой сделки некоторого дохода. И именно процентная ставка характеризует доходность кредитной операции, показывая, какая доля от суммы выданного кредита будет возвращена кредитору в виде дохода.

На сегодняшний день неожиданное повышение ключевой ставки Банка России принесет с собой немало негативных последствий для частного сектора. По мнению экономистов, кредиты станут не только более дорогими, но и менее доступными. Банки будут повышать требования к заемщикам. Для населения доступ к кредитам сузится, и многие люди, которые хотели бы занять денег, могут получить отказ. Сложнее всего придется тем, у кого уже есть кредиты, которые нужно рефинансировать, предупреждают финансисты. Стоимость обслуживания вырастет, а торможение кредитования может привести к тому, что возникнут проблемы, связанные с оплатой уже взятых кредитов. Это приведет к росту просрочки.

В ходе работы были исследованы разделы финансовой математики, рассмотрены наиболее распространенные задачи расчета простых процентов по потребительским кредитам и влияние повышения процента на потребительский кредит в России.

Использованная литература

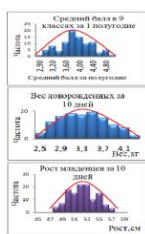
1. Башарин Т.П. Начала финансовой математики. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 160 с.
2. Бухвалов А.В., Идельсон А.В. Самоучитель по финансовым расчетам. – М.: Мир, 1997. – 176 с.
3. Ковалев В.В. Сборник задач по финансовому анализу. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 128 с.
4. Кочович Е. Финансовая математика: Теория и практика финансово-банковских расчетов. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 268 с.
5. Мелкумов Я.С. Теоретическое и практическое пособие по финансовым вычислениям. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 336 с.
6. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. – М.: «Дело ЛТД», 1995. – 320 с.

НЕКОТОРЫЕ СЛУЧАИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ НА ПРАКТИКЕ

В современной жизни появилась необходимость уметь анализировать полученную информацию, прогнозировать исход предстоящей ситуации и использовать результаты статистических обработок для своего благополучия и в целях развития общества. Можно говорить, что появился новый способ теоретического исследования сложных процессов, допускающих математическое описание, а именно: вычислительный эксперимент, т.е. исследование естественнонаучных проблем средствами вычислительной математики с использованием законов статистики и теории вероятности. Поэтому главной целью наших исследования в данной области является получение теоретических и практических знаний в сфере применения теории вероятности и установления границ применимости.

Нормальный закон распределения (часто называемый законом Гаусса) играет исключительно важную роль в теории вероятности и занимает среди других законов распределения особое положение. Суть этого распределения заключается в том, что последовательность вели-

чин, на которую влияет множество независимых факторов, имеет распределение, стремящееся к нормальному. Как гауссова кривая появляется при статистической обработке данных? Гистограммы (столбчатые диаграммы) распределения большого объема информации незаменимы в случаях, когда ряд данных состоит из очень большого количества чисел. Если ширина вертикальных столбцов гистограммы достаточно мала, а основания столбцов в объединении дают некоторый промежуток, то сама гистограмма похожа на график некоторой непрерывной функции, заданной на этом промежутке. Иногда такую функцию называют выравнивающей функцией. При обработке данных роста и



Полученные
графики



Доска Гальтона

веса новорожденных, а также оценок учеников за первое полугодие мы получили гауссову кривую в виде графиков гистограмм. Далее мы создали модель доски Гальтона, которая успешно показала распределение Гаусса.

Потом мы рассмотрели частную теорему о независимых испытаниях и провели еще два эксперимента. В первом из них наши одноклассники наугад выбирали ответы теста. Из этого эксперимента можно сделать вывод о том, что бессмысленно в тесте выбирать ответы наугад, так как вы все равно вероятнее всего ответите на большую часть этих вопросов неправильно. Во втором эксперименте мы продемонстрировали теорему Бернулли и парадокс Монти Холла в действии, а также показали, что прогноз различного рода событий вполне возможен.

Итогом работы могут служить экспериментальные подтверждения теоремы Бернулли и распределения Гаусса, пять проведенных опытов и созданная нами модель доски Гальтона, наглядно демонстрирующие проявление теории вероятности в жизни.

Использованная литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. — 6-е изд. стер. — М.: Высш. шк., 1999. — 576 с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник (профильный уровень). Мордкович А.Г., Семенов П.В. 6-е изд., стер. - М.: 2009. - 424 с.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2004. — 573 с.
4. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике: Для инженеров и учащихся втузов 7 13-е изд., исправл. 7 М.: Наука, 1986.
5. Г. Секей. "Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике" М., Мир 1990.

УДК 514.11

Комкова А.А., Проненко А.С.

*Марийский радиомеханический техникум, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Филиппова И.П., преподаватель МРМТ*

ТРИГОНОМЕТРИЯ В ОКРУЖАЮЩЕМ НАС МИРЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Данное исследование актуально, так как сложно представить, но с этой наукой мы сталкиваемся не только на занятиях математики, но и в нашей повседневной жизни. Тригонометрия встречается в таких науках,

как физика, биология, не последнюю роль она играет и в медицине, и, что самое интересное, без нее не обошлось даже в музыке и архитектуре.

Объект исследования: тригонометрия.

Предмет исследования: прикладная направленность тригонометрии.

Цель: выявить связь тригонометрии с реальной жизнью.

Задачи:

1. изучить историю возникновения тригонометрии и понять, как зарождались математические понятия, связанные с ней;
2. узнать, в каких сферах науки и искусства применяется тригонометрия;
3. исследовать применение тригонометрии в этих науках;
4. использовать знания, полученные на занятиях математики, в задачах с практическим содержанием.

Гипотеза: большинство физических явлений природы, физиологических процессов, закономерностей в музыке и искусстве можно описать с помощью тригонометрии и тригонометрических функций.

В данной работе рассмотрели применение тригонометрии в таких науках, как физика, медицина, биология, музыка, информатика, искусство и архитектура.

Разработали математическую и компьютерную модели для вычисления биоритмов человека.

Тригонометрические функции необходимы при работе с графической информацией. Мы промоделировали (написали программу на компьютере) вращения треугольника относительно его вершины.

Мы привели исследование лишь малой часть того, где можно встретить тригонометрические функции. Выяснили, что тригонометрия была вызвана к жизни необходимостью производить измерения углов, но со временем развилась и в науку о тригонометрических функциях. Доказали, что тригонометрия тесно связана с физикой, встречается в природе, музыке, архитектуре, медицине и информатике. Думаем, что тригонометрия нашла отражение в нашей жизни, и сферы, в которых она играет важную роль, будут расширяться, поэтому знание её законов необходимо каждому.

Использованная литература

1. Колмогоров А.Н., А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницин и др. "Алгебра и начала анализа" Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений, М., Просвещение, 2010.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе: IX-X кл. — М.: Просвещение, 1983.
3. Рыбников К.А. История математики: Учебник. — М.: Изд-во МГУ, 1994.

4. <http://www.manwb.ru/news2/1496>
 5. <http://medlapus.ru/treatment-method-16.html>
 6. <http://www.medicina-online.ru/articles/28386/>
- УДК 515.2

Костеров И.А.

Гимназия им. Сергея Радонежского, г. Йошкар-Ола

*Научные руководители: **Кречетова И.В.**, преподаватель гимназии
им. Сергея Радонежского;*

***Полушина Т.А.**, канд. техн. наук, доцент ПГТУ*

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ В БЫТУ И ТЕХНИКЕ

Проведено исследование геометрических форм различных предметов, встречающихся в окружающем нас мире: быту, технике, природе.

Может показаться, что различные линии, фигуры, поверхности можно встретить только в учебниках по геометрии и черчению. Но при более детальном знакомстве с ними видно, что все предметы имеют форму геометрических фигур, похожую на уже знакомые нам геометрические тела.

Цель работы – исследовать, какие геометрические фигуры встречаются вокруг нас.

Задача, поставленная в работе: изучить, какие геометрические формы и линии встречаются при формообразовании различных деталей.

Покажем решение этой задачи на примере конкретной детали.

Проанализируем, из каких простейших геометрических фигур состоит представленная на рис. 1 деталь.

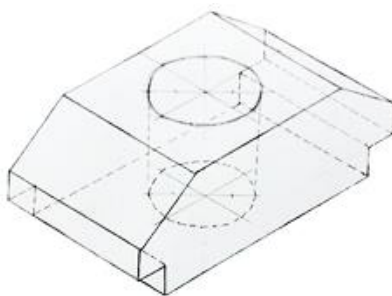


Рис. 1

Если мысленно разбить эту деталь на простейшие фигуры, можно увидеть совокупность таких геометрических фигур, как два параллелепипеда различных размеров, стоящих один над другим (рис. 2).

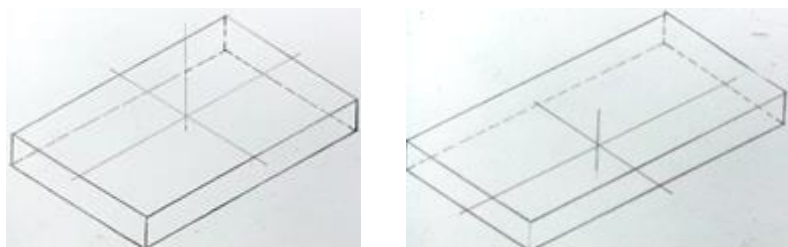


Рис. 2

На двух параллелепипедах расположена призма с профилем в виде трапеции (рис. 3). Через эти три фигуры проходит отверстие в виде цилиндра (рис. 4).



Рис. 3

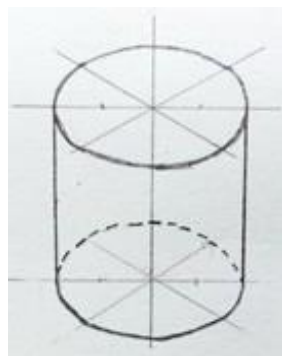


Рис. 4

Везде вокруг нас встречаются геометрические фигуры: стены, потолок, крышка парты, крышка стола, классная доска, оконное стекло, обложка книги, экран монитора представляют собой прямоугольники. Форму параллелепипеда имеют комната, шкаф, тумбочка, большинство многоквартирных домов в городе, кирпич, строительный блок, вагон поезда, кузов автомобиля и т. д.

Выводы. Все изделия, находящиеся вокруг нас, можно рассмотреть как геометрические фигуры, состоящие из известных геометрических тел.

УДК 514.112

Кусакина В.С.

Школа № 30, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Шарафутдинова Л.Н., доцент ПГТУ

ПОСТРОЕНИЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ КРИВЫХ В СРЕДЕ MATHCAD

Для определения положения точки или тела с помощью чисел или других символов используют метод координат. Нам всем хорошо известна декартова или прямоугольная система координат. Своеобразная символика используется, например, в шахматах для определения положения фигур.

Наряду с прямоугольной системой координат используются и другие системы, например, полярная система координат. В полярной системе координат положение точки на плоскости задается двумя числами, указывающими направление, в котором находится точка, и расстояние до этой точки. С помощью полярных координат можно задавать на плоскости различные множества точек. Те, кто занимался в туристических секциях, легко поймёт, что хождение по азимуту основано на том же принципе, что и полярные координаты.

Целью данного проекта является исследование замечательных кривых, заданных в полярной системе координат.

Объектом исследования являются кривые на плоскости.

В ходе исследования выдвинута гипотеза: ряд замечательных кривых удобнее исследовать в полярной системе координат.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Ознакомиться с полярной системой координат, установить связь полярной и декартовой систем координат.
2. Изучить методы исследования и построения кривых, заданных в полярной системе координат.
3. Ознакомиться с особенностями построения кривых в среде Mathcad.

В ходе исследования рассмотрены уравнения различных кривых в декартовой и полярной системах координат и показано, что полярная система координат в некоторых случаях удобнее декартовой системы.

Приведем примеры, доказывающие этот тезис.

1) Сравним уравнения параболы в декартовой ($y = \frac{1}{4}x^2 - 1$) и полярной ($r = \frac{2}{1 - \sin \varphi}$) системах координат.

2) Рассмотрим кардиоиду, заданную уравнением $r = 2(1 - \cos \varphi)$. В декартовой системе координат ее уравнение примет вид:

$$x^2 + y^2 = 2\left(\sqrt{x^2 + y^2} - x\right).$$

Очевидно, параболу проще нарисовать в декартовой системе координат, а кардиоиду – в полярной.

В полярной системе координат кривые строятся по точкам. Однако этот метод достаточно громоздкий. Современные компьютерные технологии позволяют значительно упростить этот процесс.

В ходе исследования освоен метод построения кривых в среде Mathcad. На рис. 1 представлены построенные в среде Mathcad кардиоиды (слева) и четырехлепестковая роза (справа).

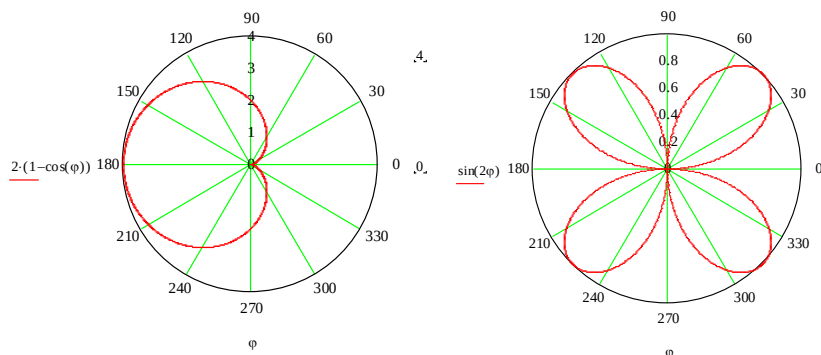


Рис. 1

Изучение свойств замечательных кривых позволило человечеству использовать эти свойства в своей деятельности. Например, по спирали Архимеда идёт на грампластинке звуковая дорожка. Металлическая пластина с профилем в виде половины витка архимедовой спирали часто используется в конденсаторе переменной ёмкости.

Использованная литература

1. Маркушевич, А.И. Замечательные кривые / А.И.Маркушевич // М.: Издательство «Наука», 1978. –48с.
2. http://www.0zd.ru/matematika/linii_v_polyarnoj_sisteme_koordinat.html

УДК 519.65

Ладин Д.Д.

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

Научные руководители: Гильберт Е.С., преподаватель лицея № 11;

Иванов Д.В., д-р физ.-мат. наук, профессор ПГТУ;

Рябова М.И., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В СРЕДЕ MATHCAD

Гиперболические функции – семейство элементарных функций, выражающихся через экспоненту и тесно связанных с тригонометрическими функциями. Этот вид функций нашел широкое применение в различных областях знания: в математике при вычислении различного вида интегралов; в физике в теории относительности; в архитектуре для проектирования конструкций. Поэтому изучение данных функций представляет интерес.

Цель работы: исследование гиперболических функций в среде Mathcad.

В ходе исследования были построены и проанализированы в среде Mathcad основные гиперболические функции: $sh(x)$, $ch(x)$, $th(x)$, $cth(x)$. Графики этих функций изображены на рис. 1.

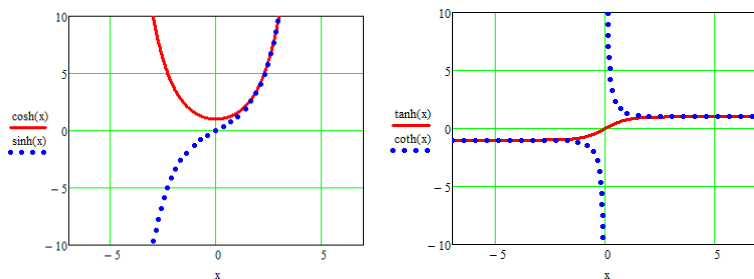


Рис. 1. Графики основных гиперболических функций

В ходе исследований было определено, что однородная цепочка, свободно подвешенная за свои концы, приобретает форму графика функции $y = a \cosh(x/a)$ (в связи с чем график гиперболического косинуса иногда называют цепной линией). Это обстоятельство используется при проектировании арок, поскольку форма арки в виде перевернутой цепной линии наиболее удачно распределяет нагрузку. На рис. 2 представлен график цепной линии с коэффициентом 4.

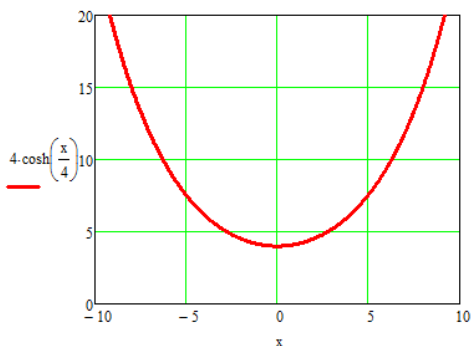


Рис. 2. График цепной линии

Выводы:

В результаты проведенных исследований проанализированы гиперболические функции с применением среды Mathcad.

УДК 514.132.01

Лапина А.П.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель Царегородцева М.А., учитель математики
лицея им. М.В. Ломоносова*

ГЕОМЕТРИЯ ЛОБАЧЕВСКОГО

Геометрия Лобачевского – геометрическая теория, основанная на тех же основных посылах, что и обычная евклидова геометрия, за исключением аксиомы о параллельных, которая заменяется на аксиому о параллельных Лобачевского.

Цель работы: познакомиться с геометрией Лобачевского.

Задачи: найти источник возникновения геометрии Лобачевского, изучить все возможные модели данной геометрии и выяснить различия между Евклидовой геометрией и геометрией Лобачевского.

Главное различие геометрии Евклида и геометрии Лобачевского состоит в трактовке аксиомы параллельных.

Евклидова аксиома о параллельных гласит:

Через точку, не лежащую на данной прямой, проходит не более одной прямой, лежащей с данной прямой в одной плоскости и не пересекающей её.

В геометрии Лобачевского, вместо неё принимается следующая аксиома:

Через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной прямой в одной плоскости и не пересекающие её.

Источником геометрии Лобачевского послужил вопрос об аксиоме о параллельных прямых (V постулат Евклида). Этот постулат, ввиду его сложности в сравнении с другими, вызвал попытки дать его доказательство на основании остальных аксиом. Вопрос о V постулате Евклида, занимавший геометров более двух тысячелетий, был решен Лобачевским.

Итальянский математик Э. Бельтрами в 1868 году заметил, что геометрия на куске плоскости Лобачевского совпадает с геометрией на поверхностях постоянной отрицательной кривизны, простейший пример которых представляет псевдосфера. Фигура, перемещающаяся по псевдосфере с изгибанием, то есть деформацией, сохраняет длины.

В 1871 году Клейн предложил первую полноценную модель плоскости Лобачевского. Плоскостью служит внутренность круга, прямой – хорда круга без концов, а точкой – точка внутри круга. «Движением» назовём любое преобразование круга в самого себя, которое переводит хорды в хорды. Соответственно, равными называются фигуры внутри круга, переводящиеся одна в другую такими преобразованиями. Иными словами, всякое утверждение геометрии Лобачевского на плоскости – это утверждение евклидовой геометрии, относящееся к фигурам внутри круга, лишь пересказанное в указанных терминах. Евклидова аксиома о параллельных здесь явно не выполняется, так как через точку, не лежащую на данной хорде a (то есть «прямой»), проходит сколько угодно не пересекающих её хорд («прямых»).

Позже Пуанкаре дал другую модель. За плоскость Лобачевского принимается внутренность круга, прямыми считаются дуги окружно-

стей, перпендикулярных окружности данного круга. Модель Пуанкаре замечательна тем, что в ней углы изображаются обычными углами.

Геометрия Лобачевского продолжает разрабатываться многими геометрами; в ней изучаются решение задач на построение, многогранники, правильные системы фигур и т.п. Ряд геометров развивали также механику в пространстве Лобачевского. Эти исследования не нашли непосредственных применений в механике, но дали начало плодотворным геометрическим идеям. В целом Лобачевского геометрия является обширной областью исследования.

Открытие геометрии Лобачевского доказало, что пространство может выглядеть иначе по сравнению с пространством геометрии Евклида, однако это не подорвало её незыблемость. В основе геометрии Евклида лежат понятия, которые связаны с деятельностью человека, с человеческой практикой. Только практика может решить вопрос о том, какая геометрия вернее излагает свойства физического пространства. Открытие неевклидовой геометрии дало решающий толчок грандиозному развитию науки, способствовало глубокому пониманию окружающего нас материального мира.

Использованная литература

1. Александров П.С. Что такое неевклидова геометрия, – УРСС, Москва, 2007.
2. Клейн Ф. «Неевклидова геометрия». – М.-Л.: ОНТИ, 1936. – С. 356.

УДК 514.113.5:72.01

Лебедев Г.В.

Гимназия № 14, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Шарафутдинова Л.Н., доцент ПГТУ

АРБЕЛОС АРХИМЕДА И ЕГО СВОЙСТВА

Геометрия – одна из древнейших наук, история геометрии является своего рода зеркалом истории развития человеческой мысли. Геометрией занимались многие великие мыслители древности, в том числе и Архимед.

В своих занятиях геометрией Архимед много внимания уделил изучению свойств фигуры, носящей название арбелос, или скорняжный нож. Свое название фигура получила из-за сходства с очертаниями ножа, которым скорняки разрезали кожу.

Целью данного проекта является исследование свойств арбелоса Архимеда.

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

1. Ознакомиться с геометрической фигурой, называемой арбелос Архимеда.

2. Изучить свойства Арбелоса.

3. Ознакомиться с историей изучения арбелоса Архимеда.

Арбелосом Архимеда (от греческого $\alpha\rho\beta\upsilon\lambda\omicron\varsigma$ – сапожный нож) называют плоскую геометрическую фигуру, образованную полуокружностями. На прямой взяты три точки A , B и C , построены три полуокружности с диаметрами AB , BC и AC , расположенные по одну сторону от этой прямой. Фигура, ограниченная этими полуокружностями, и называется арбелос.

Многим известна следующая задача Архимеда об арбелосе: На отрезке AB взята точка C . На отрезках AC , BC и AB , как на диаметрах, в одной полуплоскости построены полуокружности s_1 , s_2 и s соответственно. Из точки C восстановлен перпендикуляр к прямой AB , пересекающий окружность s в точке D . В два образовавшихся криволинейных треугольника вписаны окружности α и β : первая касается отрезка CD , полуокружности s_1 и дуги AD , вторая – отрезка CD , полуокружности s_2 и дуги BD . Докажите, что две эти вписанные окружности равны (рис. 1). Круги α и β еще называют *кругами-близнецами Архимеда*, а любой круг, каким-то образом вписанный в арбелос, равный кругам α и β , называют *кругом Архимеда*.

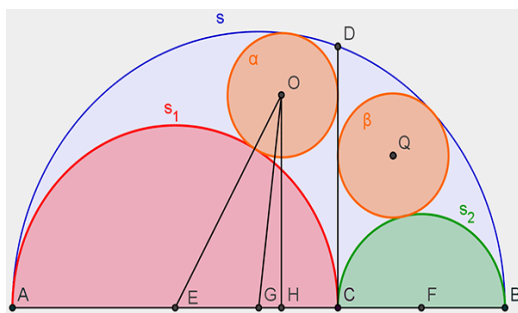


Рис. 1. Арбелос Архимеда

У арбелоса есть много интересных свойств, изученных еще Архимедом (например, площадь арбелоса равна площади круга с диаметром

CD) и другим древнегреческим ученым второй половины III века н. э. — Паппом Александрийским (теорема о цепочке кругов).

После Архимеда и Паппа геометры вновь заинтересовались кругами Архимеда только в XX веке. В основном это исследования, посвященные нахождению новых кругов Архимеда (кругов, равных двум исходным вписанным кругам из условия нашей задачи). Среди исследователей кругов Архимеда можно назвать Томаса Шоха, Питера Ву, Флура ван Ламоена и других.

Голландский геометр (Floor van Lamoen) опубликовал в 2006 году статью “Archimedean Adventures”, в которой изучены новые круги Архимеда. Кроме того, он сделал огромный каталог кругов Архимеда.

Таким образом, изучение свойств арбелоса Архимеда может стать интересным процессом познания. Свойства арбелоса можно также использовать при решении геометрических задач с окружностями.

Использованная литература

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://elementy.ru/problems/127>

УДК 539.376

Лихачёва И.Ю.

*Шелангерская СОШ, Звениговский район, п. Шелангер, РМЭ
Научный руководитель Кузнецова С.В., учитель математики
Шелангерской СОШ*

РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Ребенок с первых дней занятий в школе встречается с задачей. Кто-то эти задачи будет решать легко, а кому-то они окажутся непосильными. Решая задачи, учащиеся приобретают новые математические знания, формируется логическое мышление. Как же научить решать текстовые задачи? В литературе предложено немало практических приемов, однако каждый ученик ищет свой подход, доступный для него. Решение задач способствует воспитанию терпения, настойчивости, воли, самостоятельности, проявление творческого потенциала, является средством развития логического мышления, умения проводить анализ и синтез, обобщать, абстрагировать и конкретизировать события. Чтобы научиться решать задачи, надо разобраться в том, что собой они представляют, как они устроены, из каких составных частей они состоят, каковы инструменты, с помощью которых производится решение задач.

Из заданий ЕГЭ можно выделить несколько классификаций текстовых задач: задачи на движение, задачи на движение по окружности, задачи с нахождением работы, задачи связанные с понятием проценты, задачи на концентрацию, сплавы и смеси, задачи с нахождением арифметической и геометрической прогрессии.

К каждой задаче из этих классификаций нужен индивидуальный подход, то есть особый способ решения. Существуют следующие приемы поиска решения задач:

- иллюстрация (схематическая);
- краткая запись: чертеж, таблица;
- план решения.

В исследовательской работе мы рассмотрели и представили решения разных типов задач несколькими способами. Изложенные выше факты определили тему моего исследования.

Данная работа актуальна тем, что с помощью неё мы больше узнаем о решении текстовых задач, о трудностях, которые возникают в процессе их решения и о путях их преодоления учащимися, чтобы легче справиться с заданиями ЕГЭ по математике.

Предмет исследования: текстовые задачи.

Объект исследования: навыки и умения решения текстовых задач учащимися.

Гипотеза: предполагаю, что решение разнообразных текстовых задач повышает объём логического мышления, уровень знаний, умений и навыков учащихся по математике.

Цель работы: выявить особенности решения текстовых задач.

Задачи:

- обзор литературных и интернет - источников по данной теме;
- выявление классификации текстовых задач;
- анализ выявленной классификации текстовых задач;
- изучение способов решения задач;
- ознакомление с изученными способами решения текстовых задач учащихся 10-11 классов.

Методы исследования: сбор и анализ информации; обработка и обобщение полученной информации; анкетирование и его анализ.

В результате проведённого исследования мы:

- Познакомились с различными классификациями задач;
- Рассмотрели различные способы решения текстовых задач из ЕГЭ;
- Расширили и углубили знания о текстовых задачах, их решении.

Использованная литература

1. Учебно-методическая газета «Математика», 2004 № 46.
2. Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе», 2001, №4.
3. <http://xreferat.ru/54/1459-1-reshenie-tekstovyh-zadach.html>
4. <http://math.reshuege.ru/?redir=1>
5. <http://matuha.ru/tekstovie-zadachi/zadachi-na-dvizhenie-resheniya>
6. <http://egemaximum.ru/category/tekstovyye-zadachi>
7. <http://www.ctege.info/matematika-teoriya-ege/tekstovyye-zadachi-spravochnik-ege-po-matematike-teoriya-i-praktika.html>
8. <http://ege-study.ru/ege-matematika/podgotovka-k-ege-po-matematike-master-kurs>

УДК 3054

Лобанова В.А.

Сернурская СОШ № 2 им. Н.А. Заболоцкого, п. Сернур, РМЭ

*Научные руководители: **Тактарова Н.В.**, преподаватель*

Сернурской СОШ № 2;

***Журавлева И.В.**, канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ*

ЗАДАЧА О ЧЕТЫРЁХ КРАСКАХ

Задача состоит в том, чтобы выяснить: можно ли карту мира раскрасить четырьмя красками так, чтобы любые две страны, имеющие общую границу, были раскрашены в разные цвета.

Эта проблема имеет почти 150 летнюю историю. Проблемой четырех красок занимались многие известные математики прошлого.

Теорема, которая утверждает, что эта задача разрешима, проста в формулировке, но имеет крайне сложное доказательство. Это теорема была первой крупной математической теоремой, для доказательства которой понадобился компьютер.

Споры о том, можно ли считать доказательство, выведенное с помощью компьютера, подтвержденным математическим доказательством, продолжаются и по сей день.

Эту проблему пытались решить и наши соотечественники. В 1964 году В.А. Горбатов предложил своё классическое, с его слов, доказательство проблемы. Но математическое сообщество никак не отреагировало на него, и не подтвердив его, и не опровергнув.

Познакомившись с проблемой четырех красок, известный американский популяризатор математики Стивен Барр даже придумал логиче-

скую игру на бумаге для двух игроков и бесхитростно назвал её «Четыре краски».

Задача о четырех красках показывает нам, насколько интересной, сложной и яркой может быть математика!

Использованная литература

1. Крилли, Т. Математика. 50 идей о которых нужно знать / Т. Крилли. - М.: Фантом Пресс, 2014.-208с.-4-7, 28-31.

2. Браун, Р. Математика за 30 секунд. / Р.Браун, Р.Элвес, Д. Хай. -М.: Рипол Классик, 2014.-154с.-36-90.

УДК 51

Маркарян Р.Р.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Щёктова С.В.**, учитель математики
лицея им. М.В. Ломоносова*

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ КАСАТЕЛЬНОЙ К ГРАФИКУ ФУНКЦИИ

Понятие касательной является одним из важнейших в математическом анализе. Изучение прямых, касательных к кривым линиям, во многом определило пути развития математики. Геометрический способ построения касательной к графику функции без использования производной – интересная тема, которая может получить дальнейшее развитие.

Исследование вопроса о касательной к графику функции расширяет знания о ней и круг решаемых задач. В этом и заключается **актуальность** данной темы. Областью исследования являются функции и их свойства, а предметом исследования является построение касательной к графику функции. При работе были использованы сравнительный анализ и анализ первоисточников.

Цель исследования:

- использовать имеющиеся знания о функциях для исследования их новых свойств и последующего применения для построения касательной к графику функции без использования производной, в том числе и геометрическим способом.

В начале исследований были поставлены следующее **задачи**:

- изучить имеющийся материал по данной теме, исследовать функции, их свойства и графики;
- выявить геометрический способ построения касательной к графику функции;

- применить на практике полученные результаты.

В работе рассматриваются две функции: степенная с натуральным показателем и обратная пропорциональность, а также их свойства и графики. Затем было проведено решение конкретных задач на нахождение уравнения касательной, из решений которых были сделаны следующие выводы:

- *Чтобы построить касательную к графику достаточно отрезок $[0; a]$ разделить в отношении $(a-1)/a$ и полученную точку соединить с точкой касания и продолжить прямую.*

- *Чтобы построить касательную к графику обратной пропорциональности, достаточно провести окружность с центром в точке касания и радиусом, равным расстоянию от точки касания до начала координат, отметить точки пересечения этой окружности с осями координат и соединить их, продолжив прямую*

Таким образом, были сформулированы геометрические способы построения касательной к графикам данных функций. Новизна работы заключается в написании компьютерных программ в среде языка программирования Lazarus, отображающие способ построения касательной.

Практическая ценность данной работы заключается в возможности использования готовых программ на уроках геометрии, с целью наглядной демонстрации нетрадиционных способов построения касательной к графику функции.

Использованная литература

1. А.Г. Мордкович/ «Алгебра и начала анализа. 10 класс»
2. Е. Половинкина, С. Шакирова/ «Словарь математических терминов»
3. Касательная / «Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона»
4. http://iclass.home-edu.ru/file.php/87/algebra9/04_stepen/44/44_1.html
5. <http://fizmat.by/math/function/inverse>

УДК 519.615

Машуров В.С., Никитина Е.М.

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

Научные руководители: Кугуелова О.Н., преподаватель лицея № 11;

Шагидуллин Н.М., ст. преподаватель ПГТУ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ КОРНЕЙ УРАВНЕНИЙ И ИХ ПРИБЛИЖЕННОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ

Решение многих практических задач требует создания математических моделей различных процессов. Математическая модель может иметь вид уравнения, системы уравнений или быть выраженной в форме иных математических структур.

Однако даже для достаточно простых моделей чаще всего не удается получить результат в аналитической форме. Пусть, к примеру, задача свелась к решению уравнения с одной переменной: $x - \operatorname{tg} x = 0$. При всей тривиальности этой задачи выразить корни уравнения путем аналитических преобразований не удастся.

В таких случаях приходится использовать приближенные математические методы, позволяющие получать удовлетворительные результаты. Основными методами решения подобных задач являются численные методы.

В данной работе рассматриваются локализация действительных корней алгебраических и трансцендентных уравнений и приближенное их вычисление методами хорд, касательных и комбинированным методом. При локализации корней использовался графический метод.

Метод хорд.

Пусть требуется вычислить действительный корень уравнения $f(x) = 0$, изолированный на отрезке $[a; b]$. Точки графика $A(a; f(a))$ и $B(b; f(b))$ соединим хордой. За приближенное значение искомого корня примем абсциссу x_1 точки пересечения хорды с осью Ox .

Это приближенное значение находится по уравнению прямой, проходящей через две точки, т. е. по формуле

$$x_1 = a - \frac{(b-a)f(a)}{f(b)-f(a)},$$

где x_1 принадлежит интервалу $(a; b)$. Если $f(x_1) \neq 0$, то искомым корень находится на одном из интервалов $(a; x_1)$ или $(x_1; b)$. Повторяя этот прием, получаем последовательность чисел $x_1, x_2, x_3, \dots$, которая стремится к искомому корню уравнения.

Метод касательных.

Пусть корень уравнения $f(x) = 0$ изолирован на отрезке $[a; b]$, причем $f'(x)$ и $f''(x)$ сохраняют свой знак на этом отрезке. Если, например, $f(b) \cdot f''(b) > 0$, то проведем касательную к графику функции $f(x)$ в точке B :

$$y - f(b) = f'(b)(x - b).$$

За приближенное значение искомого корня примем абсциссу x_1 точки пересечения касательной с осью Ox :

$$x_1 = b - \frac{f(b)}{f'(b)}.$$

Проведя затем касательную в точке $B_1(x_1; f(x_1))$, аналогично найдем новое приближение x_2 . Повторяя эту процедуру, получаем последовательность, которая стремится к точному корню.

Комбинированный метод.

Этот метод сочетает метод хорд и метод касательных, причем получают две последовательности приближений, одна из которых монотонно возрастает, а другая монотонно убывает. Процесс продолжается до тех пор, пока разность между найденными приближенными значениями не станет меньше, чем требуемая степень точности.

На примере решений нескольких задач показаны особенности этих методов и сравнены скорости сходимости.

Использованная литература

1. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М. : АСТ : Астрель, 2005. – 654 с. : ил.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособ. для студентов высш. техн. учеб. заведений / Г.С. Бараненков, Б.П. Демидович, В.А. Ефименко и др.; под ред. Б.П. Демидовича. – М.: АСТ: Астрель, 2007. – 495 с.: ил.

УДК 539.376

Мемеева А.А., Карасёва А.С.

Приволжская СОШ, пгт. Приволжский, РМЭ

Научный руководитель Юсупкина Н.В., преподаватель

Приволжской СОШ

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК ЧАСОВ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В современном обществе достаточно часто обсуждается тема: имеет ли экономическую оправданность переход на «летнее» или «зимнее»

время и как он влияет на здоровье человека. Заинтересовались этим и мы, и решили найти ответ на этот вопрос в ходе своего исследования.

Нами было спланировано исследование, методы и способы которого имеют непосредственное отношение к математике и тесно связаны с математической статистикой.

Цель исследования: исследовать и проанализировать влияние перевода стрелок часов на потребление электроэнергии и здоровье человека на примере отдельно взятой семьи.

Задачи:

- Собрать данные измерений потребляемой электроэнергии до и после перевода стрелок часов.
- Проанализировать собранные данные.
- Изучить материалы из различных источников по данному вопросу.

Предмет исследования: показания приборов учета электроэнергии.

Методы исследования:

- Теоретические методы: изучение, анализ и обобщение литературы по данной проблеме.
- Общеучебные методы: анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация.

Гипотеза исследования: перевод стрелок часов на «зимнее» и «летнее» время не влияет на количество потребляемой электроэнергии, но оказывает негативное влияние на здоровье человека.

Поставленный вопрос: стоит ли экономить?

Ожидаемые результаты:

- Приобретение навыков исследовательской деятельности.
- Получение возможности реализации творческих и интеллектуальных способностей.
- Оценка собственного потенциала с точки зрения образовательной перспективы.
- Осознание необходимости математической и экономической грамотности в современном мире.

Перспективы развития.

Данный проект найдёт отражение, как в урочной, так и во внеурочной деятельности, включая кружковую работу с целью привлечения учащихся к дополнительным занятиям. Так же работу можно использовать в методической работе учителей математики при обучении статистике в качестве примера статистического исследования и примеров графического представления результатов исследования. Проект рассчитан на дальнейшее осуществление на уровне общеобразовательных школ района и республики.

Исследование началось с фиксации показания прибора учёта электроэнергии в одной из квартир до перевода стрелок часов и после перехода «зимнее время». На этапе статистического наблюдения была составлена и проведена анкета о влиянии перевода стрелок часов на здоровье человека. Анкеты были обработаны и произведен подсчет ответов. Данные были внесены в таблицы и разбиты по группам для составления графиков и диаграмм. Анализ анкетирования показывает, что перевод часов существенно ухудшает самочувствие людей. Проведённые беседы с медицинскими работниками и со школьным психологом показывают, что учеников в первую неделю перевода часов наблюдаются резкие перепады в настроении, учащаются головные боли, они становятся более рассеяны, снижается успеваемость.

Несложные математические вычисления показали, что экономия электроэнергии при переходе на «летнее время» очень незначительна и составляет около 15 рублей в месяц и не оказывает значительного влияния на семейный бюджет. А значит не стоит влиять на здоровье ради мелочной экономии электроэнергии, так как здоровье на сэкономленные деньги не купишь.

УДК 578.8

Мосунова О.А., Чернова О.В.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм, РМЭ

Научный руководитель Анисимова З.Ф., учитель математики МЛИ

ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ СВОЙСТВ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ С ФОРМОЙ, РАСПОЛОЖЕНИЕМ, ДВИЖЕНИЕМ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ

Множество микроорганизмов окружает человека в повседневной жизни. Среди них подавляющее число приходится на вирусы и бактерии. Некоторые из них полезны для организма человека, например, молочнокислые бактерии или азотофиксирующие бактерии. Иные же приносят организму вред. Это, к примеру, вирус гриппа, ВИЧ, вирус герпеса.

Мы решили узнать как можно больше информации о связи этих микроорганизмов с точной наукой – математикой. Так возник проект «Изучение связи свойств геометрических тел с формой, расположением, движением вирусов и бактерий в пространстве».

Для обоснования актуальности нашей тематики мы провели социологический опрос среди учащихся лица. Оказалось, что большинство опрошенных не знают основных положений связи вирусов и бактерий с геометрией. В этом и заключается **актуальность** данной темы.

Цель проекта – исследовать вирусы и бактерии с точки зрения геометрии, найти их непосредственную связь с этой наукой.

Объект исследования: вирусы и бактерии.

Предмет исследования: связь вирусов и бактерий с геометрией.

Задачи проекта:

1. Изучить геометрические формы отдельных представителей вирусов и бактерий;
2. Исследовать расположение и поведение в пространстве вирусов и бактерий;
3. Изучить рост численности, размеры особей, траектории движения.

Для осуществления поставленных задач были использованы следующие методы:

- теоретический и сравнительный анализы;
- социологический опрос среди учащихся лица;

Методы исследования позволили получить следующие результаты:

1. По форме бактерии и вирусы могут быть: шаровидными (кокки), палочковидными (бациллы, клостридии, псевдомонады), извитыми (вибрионы, спириллы, спирохеты), звездчатыми, тетраэдрическими, кубическими, С- или О-образными.

2. Величина вирусов варьирует от 20 до 300 нм ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$). Практически все вирусы по своим размерам мельче, чем бактерии. Поэтому отличительными чертами вирусов по сравнению с другими микроскопическими возбудителями инфекций служат не размеры или обязательный паразитизм, а особенности строения.

3. Поведение бактерий и вирусов мы можем назвать стратегией ненаправленного (случайного) поиска оптимальных условий. То есть, не имея в силу своих маленьких размеров возможности ориентироваться в пространстве, бактерия все равно оказывается там, где ей нужно. Можно сказать, что бактерия не воспринимает пространство, и жизнь ее течет только во времени. Бактерии и вирусы размножаются в геометрической прогрессии.

Результаты исследований могут быть применены в методике преподавания алгебры и геометрии в школах, лицах, гимназиях.

Использованная литература

1. Внутренний космос: вирусы и бактерии под микроскопом [Электронный ресурс] – режим доступа -<http://www.aif.ru/society/gallery/1114013>
2. Голубев Д.Б., Солоухин В.З. Размышления и споры о вирусах. - М.: Прогресс, 2009. – 258 с.
3. Цыпкин, А. Г. Справочник по математике для средней школы. - М., 1981.- 400 с.
4. Чем бактерии отличаются от вирусов? [Электронный ресурс] – режим доступа- <http://otvetin.ru/another/20763-chem-bakterii-otlichayutsya-ot-virusov.html>
5. Черкес Ф.К., Богоявленская Л.Б., Бельская Н.А. Микробиология. - М.: Медицина, 2007. – 129 с.
6. Энциклопедический словарь юного математика / сост. А. П. Савин. - М: Педагогика, 1989. - 352 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДЫ MATHCAD ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Многим из тех, кто сталкивается с научными и инженерными расчётами, часто приходится оперировать наборами значений, полученных опытным путём или методом случайной выборки. Как правило, на основании этих наборов требуется построить функцию, на которую могли бы с высокой точностью попадать другие получаемые значения. Такая задача называется аппроксимацией. Интерполяцией называют такую разновидность аппроксимации, при которой кривая построенной функции проходит точно через имеющиеся точки данных.

Цель работы: проведение натурального эксперимента по определению зависимости среднемесячной температуры в г. Йошкар-Оле с применением среды Mathcad и метода интерполяции данных.

В ходе исследования были построены и проанализированы зависимости температуры в г. Йошкар-Оле в январе за последние пять лет с 2011-2015 г.г. Получено, что в начале месяца частота изменения температуры больше и величина доверительных интервалов несколько выше, чем в конце месяца. Ход температуры представлен на рис. 1.

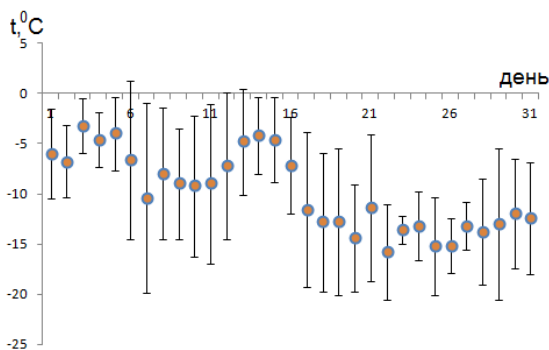


Рис. 1. Ход средней температуры за январь

Далее в среде Mathcad с применением метода наименьших квадратов была построена интерполирующая функция и выделена остаточная компонента хода температуры (рис. 2).

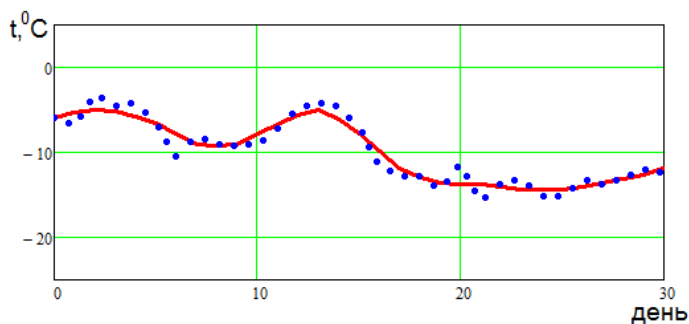


Рис. 2. Построение интерполирующей функции

Выводы:

В результаты проведенных исследований получены результаты натурального эксперимента по измерению среднемесячной температуры и приведены результаты их обработки в среде Mathcad.

УДК 514.1

Нуреев М.М.

Гимназия № 4 им. А.С. Пушкина, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Гусарова Л.Г., учитель гимназии № 4

ЛЕНТА МЕБИУСА

В наш век стремительно развивающихся технологий никого не удивляют термины «телепортация», «другое измерение», «многомерное пространство»... Совсем недавно, узнав, что в нашем трехмерном пространстве существуют двумерные предметы и наоборот, в двухмерном – трёхмерные, многие бы удивились. А сейчас мы восторгаемся «3-D» рисунками на улицах, лондонская художница Кэтрин Морлинг создает керамические предметы, которые она сама описывает как "трехмерные рисунки", за счёт визуального обмана. А ведь такие предметы, действительно, есть. И «родоначальником» игры разномерных пространств является Август Фердинанд Мёбиус, создавший «ленту Мебиуса». Её ещё называют односторонней поверхностью.



Целью данного проекта является исследование природы ленты Мебиуса и подтверждение широкого применения ее в современном мире.

Задачи:

- 1) Узнать, кто такой Август Фердинанд Мёбиус;
- 2) Что такое лента Мёбиуса и каковы ее свойства?
- 3) Узнать об использовании ленты Мебиуса в искусстве и жизни;
- 4) Открытия и изобретения с применением ленты Мёбиуса;
- 5) Сюрпризы и неожиданности листа Мёбиуса;
- 6) Вывод исследований и опытов по данной теме.

Методы исследования:

- 1) теоретический – анализ литературы, интернет-ресурсов;
- 2) практический – создание и разрезание ленты на бумаге, с помощью компьютера, обработка данных.

В результате выполнения этого проекта я узнал, что:

- 1) Существует односторонняя поверхность – лист Мёбиуса.
- 2) Он обладает удивительными свойствами.
- 3) Лента Мёбиуса используется в жизни и в различных сферах промышленности.
- 4) Она волнует литераторов и художников, архитекторов и скульпторов, озадачивает и вдохновляет людей творческой натуры.
- 5) Зная свойства Ленты Мёбиуса, можно изготовить полезные и нужные вещи.
- 6) Лента Мёбиуса известна далеко не всем людям, но она является частью того, что нас окружает в повседневной жизни!

Использованная литература

1. Математика. 9-11 классы: Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М.В.Величко. – Волгоград: Учитель, 2007.
2. Журнал. Математика в школе № 3 / 2007 г. Лист Мёбиуса. С.31. Н.Никифорова, А.Устинов.
3. Фестиваль «Открытый урок» [Электронный ресурс]. <http://festival.1september.ru/articles/522337>

4. Ландшафтная революция [Электронный ресурс].
<http://vedomosti.sfo.ru/articles?article=27627>
5. Волшебные завитки гнутого дерева [Электронный ресурс].
<http://blog.i.ua/user/2243474>
6. Прогрулки по ленте Мебиуса [Электронный ресурс].
<http://rusproject.narod.ru/arbuz/mebius.htm>

УДК 511

Песняков В.В., Алексеева А.С.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель Царегородцева М.А., учитель математики
лицея им. М.В. Ломоносова*

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ

«Книга Абака» представляет собой огромный интерес. Она содержит в себе почти все арифметические и алгебраические сведения того времени и сыгравшие значительную роль в развитии математики в Западной Европе в течение следующих нескольких столетий.

Предметом нашего исследования стали числа Фибоначчи и их применение на практике. Основной целью исследования является изучение свойств чисел Фибоначчи, связанных с ним законов золотого сечения в строении живых и неживых объектов и показать примеры использования чисел Фибоначчи.

Ряд цифр: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 можно продолжать бесконечно долго. Его суть в том, что каждое следующее число является суммой двух предыдущих. Числа, образующие данную последовательность, называются «числами Фибоначчи», а сама последовательность - последовательностью Фибоначчи.

Одним из применений теории Фибоначчи является – спираль Фибоначчи. Золотая спираль, не имеет границ и является постоянной по форме. Из любой точки спирали можно двигаться бесконечно или в направлении внутрь, или наружу. Примерами являются: Бактерии размножаются в прогрессии, которую можно начертить в виде спирали. Сосновые шишки, морские коньки, раковины улиток, раковины моллюсков, волны океана, папоротники, рога животных и расположение семян подсолнуха и маргаритки – все они образуют спирали. Многие природные явления стремятся к спиральности: расположение листьев на ветках деревьев; расположение семян подсолнечника, шишки сосны, ананасы, кактусы – проявляется ряд Фибоначчи и закон золотого сечения. Еще одним ярким примером спирали является паутинка.

В творениях человека также можно найти закономерности, описанные Фибоначчи в его последовательности. Немецкий астроном XVIII в. И. Титиус с помощью ряда Фибоначчи нашел закономерность и порядок в расстояниях между планетами солнечной системы.

Пропорции «золотого сечения» создают впечатление гармонии красоты, поэтому скульпторы использовали их в своих произведениях. Скульпторы утверждают, что талия делит совершенное человеческое тело в отношении «золотого сечения». Примером является знаменитая статуя Аполлона Бельведерского. Самыми знаменитыми являются статуи Зевса Олимпийского (которая считалась одним из чудес света) и Афины Парфенон.

Золотую пропорцию можно проследить и произведениях Пушкина, она присутствует в композиции произведений. Числа Фибоначчи не только доминируют в размерах его стихотворений, но они определяют во многих случаях и внутреннюю композицию стихотворений: число стихов и число строк в них.

На земле, как и во всей Вселенной, дают о себе знать удивительный порядок и совершенная гармония. Зачастую их невозможно выразить словами и тогда приходится обращаться к языку математики (языку чисел). Вот почему так важно изучать его. В природе, действительно, существует основной закон пропорции, и коэффициент Фибоначчи помогает понять его. Красота и математика неразрывно связаны друг с другом.

Использованная литература

1. Мир математики: в 40 т. Т.1: Фернандо Корбален. Золотое сечение. Математический язык красоты. /Пер. с англ. – М.: Де Агостини, 2014.– 160с.

УДК 51

Протасов И.А., Бутин М.А.

Лицей им. В.М. Ломоносова № 8, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Царегородцева М.А., учитель лицея № 8

МАТЕМАТИКА В ОБРАЗАХ БЕЗ ФОРМУЛ

Математические формулы – лишь удобный язык для изложения идей и методов математики. Сами же эти идеи можно описать, используя привычные и наглядные образы из окружающей жизни.

«Нельзя быть математиком, не будучи в то же время и поэтом в душе», – говорил немецкий математик Карл Вейерштрасс.

Целью данного проекта было проанализировать как образы и примеры из окружающей среды помогают объяснить многие математические понятия.

Ярко применяются наглядные образы в теории множеств. Человеческому мышлению свойственно трактовать то или иное собрание предметов, родственных по какому-либо признаку, как самостоятельный объект. Эти несколько предметов схожие по какому-либо признаку можно назвать множеством. Универсальность этого понятия в том, что под него можно подвести любую совокупность предметов. Например: Первая скрипка, вторая скрипка, альт, виолончель, контрабас. Про все, взятое вместе, мы говорим: оркестр. Кофейник, молочник, сахарница, несколько чашек и блюдца. А все вместе – сервиз. Плодотворность теоретико-множественной концепции в том, что она породила весьма богатый и мощный арсенал широких понятий и универсальных методов.

При работе с трёхмерными объектами, часто требуется совершать по отношению к ним различные преобразования: двигать, поворачивать, сжимать, растягивать, скашивать и т.д. При этом в большинстве случаев требуется, чтобы после применения этих преобразований сохранялись определенные свойства.

Частным случаем аффинных преобразований являются просто движения (без какого-либо сжатия или растяжения). Движения – это такие преобразования, которые сохраняют расстояние между любыми двумя точками неизменным, а именно параллельные переносы, повороты, различные симметрии и их комбинации.

Еще один важный случай аффинных преобразований – это растяжения и сжатия относительно прямой.

При изучении последовательностей мы тоже используем образы.

Последовательность – это набор элементов некоторого множества:

- для каждого натурального числа можно указать элемент данного множества;
- это число является номером элемента и обозначает позицию данного элемента в последовательности;
- для любого элемента (члена) последовательности можно указать следующий за ним элемент последовательности.

Таким образом, последовательность оказывается результатом последовательного выбора элементов заданного множества. И, если любой набор элементов является конечным, и говорят о выборке конечного объема, то последовательность оказывается выборкой бесконечного объема.

Примером может послужить такая ситуация из жизни:

С огневого рубежа стреляют стрелки, посылают пулю за пулей – каждый в свою мишень.

Следя за тем, как мишени покрываются пробоинами не трудно отличить меткого стрелка от неопытного. Мастера заметишь сразу, даже если ему досталась непристрелянная винтовка. Пусть несколько первых выстрелов будут неудачными. Начиная с некоторой, пробоины уже не выйдут за границы белого кружка, а потом и яблочка. А у неопытного стрелка сколько не наблюдай пули летят в молоко. Сразу видно оружие не в надёжных руках.

В работе мы рассмотрели различные математические понятия через образы, и показали, что иллюстрации к математическим понятиям можно найти в анекдотах и приметах, пословицах и детских считалках, картинах великих художников и отрывках из классических произведений, в фактах истории и в нашей повседневной жизни. При всей четкости и емкости формул — не в них душа математики. В математических работах главное — содержание, идеи, понятия, а не сами формулы, которые существуют лишь для их выражения.

Использованная литература

1. Пухначев Ю.В. Математика без формул. Научно-познавательное издание. Для старшего возраста / Ю.В. Пухначев, Ю.П. Попов. – М.: АО «СТОЛЕТИЕ», 1995. – 512с.

УДК 539.376

Салимова К.Д.

Школа № 17, 6б класс, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Матиюк С.А., преподаватель школы № 17

ЭФФЕКТИВНЫЙ СЧЁТ В УМЕ ИЛИ РАЗМИНКА ДЛЯ МОЗГА

«Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит» – говорил М. В. Ломоносов. Умение считать в уме остаётся полезным навыком и для современного человека, несмотря на то, что он владеет всевозможными устройствами, способными считать за него. Научиться быстро считать не так уж сложно, а хорошему математику или физику просто необходимо владеть основными приёмами счёта в уме. Приёмы устного быстрого счёта рассчитаны на ум «обычного» человека и не требуют уникальных способностей, они рассчитаны на повседневные потребности человека. Успешное овладение приёмами предполагает не

механическое, а вполне сознательное распоряжение ими и, кроме того, более или менее продолжительную тренировку. Зато усвоив рекомендуемые приёмы, можно выполнять быстрые расчёты в уме с безошибочностью письменных вычислений. Возможность оперативно решать поставленную арифметическую задачу – это не единственное применение данного навыка. Приёмы счёта в уме позволяют человеку научиться организовывать себя в различных жизненных ситуациях. Кроме того, умение считать в уме, положительно сказывается на интеллектуальных способностях и способно выделить математика среди окружающих «гуманитариев».

Объект исследования: различные алгоритмы устного счёта.

Предмет исследования: процесс вычисления.

Гипотеза исследования: овладение приёмами счёта в уме позволит повысить качество и скорость вычислений обучающихся.

Методы исследования:

1. Поиск и анализ полученной информации.
2. Изучение нестандартных методов.
3. Обучение новым методам обучающихся класса.
4. Сравнение результатов до и после применения новых приёмов.

Цели: знакомство помимо вычислений в «столбик» с другими способами вычислений арифметических действий, исследование данной темы и доказательство того, что каждый человек способен освоить нестандартные способы вычислений, тем самым повысить собственную культуру вычислительных навыков.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Сделать подборку наиболее распространённых и общедоступных приёмов.
3. Провести констатирующий эксперимент, т.е. пробную проверочную работу в 6 классе.
4. Познакомить обучающихся класса с приёмами быстрого счёта, провести промежуточные проверочные работы, обучающие этим приёмам.
5. По результатам изученного провести завершающий эксперимент и сравнить его данные с данными констатирующего эксперимента.
6. Сделать выводы о подтверждении или опровержении выдвинутой гипотезы.

Быстрый счет в уме это уже не тайна за семью печатями, а разработанная система. Раз есть система, значит, ее можно изучать, ей можно следовать, ею можно овладеть. Все рассмотренные методы быстрого счёта говорят о многолетнем интересе и ученых, и простых людей к игре с цифрами. Используя некоторые из этих методов на уроках или

дома, можно развить скорость вычислений, привить интерес к математике, добиться успехов в изучении всех школьных предметов. После обучения новым методам и проведённых экспериментов, выяснилось, что на похожие примеры обучающиеся стали тратить времени на 20-30% меньше. Тем самым подтверждая выдвинутую гипотезу о том, что приёмы устного счёта повышают качество и скорость вычислений обучающихся. Помимо этого данная тема вызвала большой интерес и активность у обучающихся. Ребята с удовольствием стали интересоваться темой и сами искать новые способы вычислений в уме.

Использованная литература

1. Перельман Я.И. Быстрый счет. 1941г.
2. <http://bibliofond.ru>.
3. Интернет-игра «Математические хитрости».

УДК 514

Самарин Н.С., Осбанова С.Р.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Щекотова С.В.**, учитель математики
лицея им. М.В. Ломоносова*

ФРАКТАЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Окружающий мир полон закономерностей. Так, существует мир фракталов. Фрактал – это математическое множество, обладающее свойством самоподобия. В природе мы можем встретить фракталы в кораллах, кронах деревьев, цветах и растениях, в снежинках, облаках, горных хребтах, береговых линиях и многом другом. Они имеют многочисленные приложения в жизни. Нас заинтересовало применение фракталов в компьютерной графике, так как в наши дни это направление усиленно развивается и используется практически во всех сферах нашей жизни, что связано, прежде всего, с развитием компьютерных технологий. Поэтому **целью** нашей работы являлось исследование применения фракталов в компьютерной графике. Для достижения цели исследования перед нами были поставлены следующие **задачи**:

- изучить понятие фракталов, их применение в различных областях, в особенности в компьютерной графике;
- изучить существующие программы, позволяющие создать фрактальное изображение;
- написать программу по построению фракталов на языке Pascal.

В компьютерной графике фракталы широко применяются для построения природных объектов, но также могут создаваться и ирреальные изображения. Мы изучили 6 готовых компьютерных программ по созданию фрактальной графики. Три из них мы изучили более подробно и в одной построили фрактальное изображение.

Исследовав готовые программы, мы решили воспользоваться имеющимися знаниями языка программирования Pascal и написать программу по построению простейших фракталов. Так как фракталы самоподобны, то самым лучшим способом их построения является использование рекурсивного метода. Таким образом, мы построили квадратный фрактальный узор, а также несколько оголѐнных деревьев.

В нашей работе мы исследовали понятие фракталов, изучили области их применения в современном мире, а также готовые программы по построению фрактальных изображений, одно из которых построили вручную. Кроме того, используя полученные из школьных и дополнительных уроков знания о программировании, мы написали несколько программ по созданию простейших фракталов. Это говорит о том, что даже школьник может окунуться в мир фракталов и найти их применение в компьютерной графике. Тем не менее, можно безгранично совершенствовать свои умения в данной области, так как фрактальная графика позволяет сочетать в себе обширность творчества и строгость математических формул.

Использованная литература

1. А. А. Кириллов Повесть о двух фракталах. – Летняя школа «Современная математика». – Дубна, 2007;
2. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: «Институт компьютерных исследований», 2002;
3. Пайтген Х.-О., Рихтер П.Х. Красота фракталов. – М.: «Мир», 1993;
4. Федер Е. Фракталы. – М.: «Мир», 1991.

УДК 539.376

Семенова В.В.

*Сернурская СОШ № 1 им. Героя Советского Союза А.М. Яналова,
п. Сернур, РМЭ*

*Научный руководитель Журавлева Н.В., учитель математики
Сернурской СОШ*

СКОЛЬКО ВЕСИТ ШКОЛЬНЫЙ ПОРТФЕЛЬ?

В данной работе показано, что правильная осанка играет большую роль в здоровье человека. Общаясь с ребятами в классе и школе, было

замечено, что портфели у них самые разные: рюкзаки, ранцы, сумки. Некоторые ребята не знают, как называется их портфель. Было решено провести своё исследование среди учащихся 5 б класса, и узнать, какие портфели приобрели ученики школы в этом учебном году и правильный ли выбор они сделали.

В данной работе поставлена **цель исследования**: выяснить, безопасен ли для здоровья вес школьного портфеля для нас и наших одноклассников.

Достижение указанной цели исследования предполагало решение следующих **задач**:

- 1) изучить (с помощью учителя) «Гигиенические требования к изданиям учебников для общего и начального профессионального образования», в частности весовые нормы;
- 2) провести взвешивание (с последующим анализом) учебников, школьных принадлежностей и самого портфеля;
- 3) описать, как влияют тяжёлые портфели на растущий организм ребёнка, к каким последствиям это приводит;
- 4) доказать, что тяжёлый портфель вредит здоровью.

Методы исследования: опрос, наблюдение, беседа, интервью, сбор информации из книг, Интернета, других источников, эксперимент, фотографирование, работа с медицинскими документами.

Гипотеза исследования: «Если правильно подобрать вес школьного портфеля (соответствующий гигиеническим нормам), то его ношение не повредит осанке ребенка».

Были проведены эксперименты и тестирования с учащимися школы (опрошено 17 человек).

Результаты и выводы.

В данной работе было выяснено:

- самый правильный портфель (до 0,5 кг) имеют 2 человека;
- самый тяжёлый портфель (3,7 кг) -1 человек;
- самый лёгкий портфель с принадлежностями (1,5 кг)-2 человека;
- самый «лёгкий» учебный день – понедельник, пятница;
- самый «тяжёлый» учебный день – вторник, пятница.

Отмечено состояние здоровья школьников как удовлетворительное.

В ходе исследования гипотеза подтвердилась, хотя не полностью, так как вес портфелей учащихся 5 классов превышает норму (2-3кг), которую рекомендуют врачи. При выборе портфеля не все родители учащихся 5 классов задумывались над тем, что он будет отрицательно влиять на здоровье их детей. Поэтому для учащихся рекомендуется приобретать ранцы и портфели.

Чтобы ещё и вес портфелей соответствовал возрасту учащихся, нужно убирать из портфеля все ненужные вещи и книги и почаще наводить в портфеле порядок.

Данная работа может быть использована как рекомендации родителям и ученикам при выборе портфеля на следующий учебный год.

Использованная литература

1. Андреева В.В. Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста. Методические рекомендации. Воронеж, 2007.
2. Даль В.И. Иллюстрированная энциклопедия русского языка. М. – «Русский язык», 1990.
3. Даль В.И. Иллюстрированный толковый словарь русского языка. – М.; «Эксмо», 2007.
4. Дереклеева Н.И. Азбука классного руководителя. М., «5 за знания», 2008.
5. «Правда о школьном портфеле». Статья в Интернете: сайт <http://yandex.ru/yandsearch?p=6&text>.
6. Степанова М.И. Школьные ранцы и здоровье детей. //Вестник образования № 17, 2004.
7. Сухаревская Е. Проекты и исследования. // Начальная школа № 5, 2008.

УКД 628.394

Сергеева М.И.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

*Научный руководитель **Фищенко П.А.**, канд. физ.-мат. наук,
доцент ПГТУ*

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИЙ, ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИ, К ОПИСАНИЮ ОПЕРАЦИИ «ИЗГИБ»

При разработке технологической карты на изготовление изделия из тонколистового материала или проволоки требуется установить последовательность выполнения работ, имеющих разный характер и требующих применения различных инструментов. Одним из таких видов работ является «изгиб», когда требуется согнуть заготовку по линии (или в точке) сгиба.

Для автоматизации подобных работ целесообразно создание математической модели «изгиба», применение которой позволило бы прогнозировать (или планировать) результат выполнения работы.

Для такого моделирования можно использовать функции нескольких переменных, например [1]. Однако в относительно несложных ситуаци-

ях математическое моделирование «изгиба» можно осуществить путем применения функций, зависящих только от одной переменной, от параметра, т.е. путем использования функций, заданных параметрически. Это и является **целью** настоящей работы, проводимой с учетом методики организации НИРС и школьников [2].

Новизна работы заключается в математическом моделировании изгиба листовой (или проволоочной) заготовки путем применения функций, заданных параметрически на отдельных участках, описывающих исходное и конечное положения объекта труда.

Пусть известны следующие величины: длина заготовки $AD=L$, лежащей на жестком прямолинейном основании; длина ℓ участка AB остающегося прямым; угол α в радианной или α° в градусной мере, на который изгибают заготовку, радиус R валика, вокруг которого осуществляется изгиб заготовки $ABCD$ и получается соответственно деталь $A_1B_1C_1D_1$, где участок C_1D_1 остаётся прямолинейным.

Тогда, установив соответствие между точками и значениями параметра t ($t_A < t_B < t_C < t_D$), можно получить уравнения, описывающие начальное $ABCD$ и конечное $A_1B_1C_1D_1$ положения (см. табл.).

Начальное положение	Значения параметра	Конечное положение
$AB:$ $\begin{cases} x = R + \ell - t \\ y = 0 \end{cases}$	$0 \leq t \leq t_B = \ell$	$A_1B_1:$ $\begin{cases} x = R + \ell - t \\ y = 0 \end{cases}$
$BC:$ $\begin{cases} x = R + \ell - t \\ y = 0 \end{cases}$	$t_B \leq t \leq t_C,$ $\varphi = (t - t_B) / R,$ $0 \leq \varphi \leq \alpha$	$B_1C_1:$ $\begin{cases} x = R - R \cdot \sin(\varphi) \\ y = R - R \cdot \cos(\varphi) \end{cases}$
$CD:$ $\begin{cases} x = R + \ell - t \\ y = 0 \end{cases}$	$t_C \leq t \leq t_D = L$ $\alpha = \pi \cdot \alpha^\circ / 180$	$C_1D_1:$ $\begin{cases} x = R - R \sin(\alpha) - (t - t_C) \cdot \cos(\alpha) \\ y = R - R \cos(\alpha) - (t - t_C) \cdot \sin(\alpha) \end{cases}$

На участке BC получается изгиб по окружности. При уменьшении радиуса R получается «локальный изгиб» под заданным углом α (в частности под прямым углом).

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

1. Получены новые формулы для моделирования операции «изгиб» с помощью функций, заданных параметрически.

2. Установленные формулы применимы как для локального изгиба под углом α , так и для изгиба по окружности любого радиуса.

3. Установленные зависимости можно применять при автоматизации процесса «изгиб» или при управлении им.

Областями внедрения результатов настоящей работы являются все области, где применяется операция «изгиб». Например, в строительстве (производство дверей), в торговле (производство упаковок товаров), в нефтегазодобывающей промышленности (производство труб разного профиля и радиуса), в космической и оборонной промышленности.

Использованная литература

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

2. Методика организации НИРС на кафедре высшей математики. / Иванов В.А., Михеева Н.Н., Фищенко П.А. // в научно-методическом сб-ке: Современные проблемы фундаментального образования в техническом вузе. [Текст]: [материалы]. – Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 200 с. (С. 43-47).

УДК 514.172.45

Сиразиева А.А.

Параньгинская СОШ, п. Параньга, РМЭ

*Научный руководитель **Виноградова Г.Р.**, учитель математики*

Параньгинской СОШ

ПАРКЕТ ИЗ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ

В курсе геометрии 9 класса изучается тема: «Правильные многоугольники». Приглядевшись внимательнее, стали замечать эти правильные многоугольники вокруг себя: паркет, линолеум, кафельная плитка, геометрические орнаменты в художественных изделиях, в оформлении книг. Паркеты с древних времен привлекали к себе внимание людей. А сколько же их может быть этих паркетов, составленных из правильных многоугольников? Как их так мудро и красиво соединяют?

Цель: обосновать с помощью математических фактов, как можно уложить паркет из правильных многоугольников.

Для осуществления поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Убедится в практической значимости математики.

2. Узнать свойства правильных многоугольников в процессе исследования вопроса о покрытии плоскости правильными многоугольниками.

3. Определить количество правильных паркетов выяснить, как они устроены.

4. Научиться строить паркетные с помощью графического редактора «Paint», входящего в стандартный пакет Microsoft Office.

Гипотеза исследования: количество правильных паркетов бесчисленное множество.

Методы исследования: анализ учебной литературы; сравнение и анализ результатов, полученных разными авторами; их систематизация; метод аналогии.

Рассмотрены случаи, когда вокруг одной точки уложить плоскость, без пробелов, одноимёнными правильными многоугольниками, правильными многоугольниками двух различных форм, трех различных форм.

Подробно изучены паркетные из правильных многоугольников, принципы их построения. Выдвинутая гипотеза о бесконечном множестве паркетов верна, но правильных паркетов только 11.

Использованная литература

1. Азевич А. И. Двадцать уроков гармонии: гуманитарно-математический курс.- М.: Школа-Пресс, 1998. – 160с.: ил.

2. Атанасян П.С., Бутузов В.Ф. Геометрия 7-9 , учебник для общеобразовательных школ, и другие, 13-е издание, Просвещение, 2003.

3. Колмогоров А. Н. Паркетные из правильных многоугольников // Квант, 1979. №3

УДК 3054

Солоницын А.А.

*Краснооктябрьская СОШ, п. Краснооктябрьский, РМЭ
Научный руководитель **Старикова Г.А.**, преподаватель математики
Краснооктябрьской СОШ*

ПРИНЦИП ДИРИХЛЕ

Рассматривается принцип Дирихле. **Актуальность** рассматриваемой темы заключается в возможности расширения методов решения нестандартных практических задач, а также для обоснования теоретических фактов, а, значит, изучаемый вопрос служит развитию научных методов познания действительности.

Проблема: невозможность найти способ решения некоторых нестандартных задач.

Область исследования: изучение статей, объясняющих способы решения задач олимпиадного характера.

Цель исследования: овладеть алгоритмом решения некоторых нестандартных задач.

Задачи:

- 1) Изучить теоретические аспекты метода Дирихле.
- 2) Составить алгоритм применения метода.
- 3) Рассмотреть теоретические вопросы, которые возникают при изучении различных аспектов, касающихся жизни человека.
- 4) Научиться решать некоторые задачи с применением принципа Дирихле.

Существует достаточное количество методов для решения нестандартных задач. Но определенный круг вопросов на доказательство достаточно эффективно разрешается с помощью применения принципа Дирихле. Этот метод был открыт немецким математиком – Иоганном Дирихле. Существует несколько формулировок логического принципа доказательства. ФОРМУЛИРОВКА 1. «Если в n клетках сидит $n+1$ или больше зайцев, то найдётся клетка, в которой сидят по крайней мере два зайца» (самая популярная) Заметим, что в роли зайцев могут выступать различные предметы и математические объекты - числа, отрезки, места в таблице и т. д.

Принцип Дирихле можно сформулировать на языке множеств и отображений. ФОРМУЛИРОВКА 2. «При любом отображении множества P , содержащего $n+1$ элементов, в множество Q , содержащее n элементов, найдутся два элемента множества P , имеющие один и тот же образ». Рассмотрим одну из задач.

В классе 34 ученика. Докажите, что среди них обязательно найдутся по крайней мере два ученика, у которых фамилия начинается с одной буквы. Решение:

$M=34$ (Ученики) $N=33$ (Количество букв в алфавите) $\Rightarrow M>N$, значит хотя бы на одну букву будет приходиться две фамилии.

Проведя исследование и рассмотрев множество задач, можно составить алгоритм применения метода:

- 1) Определить, что удобно в задаче принять за «предметы», а что за «ящики».
- 2) Чаще всего «ящиков» должно быть больше, чем «предметов».
- 3) Выбрать для решения требуемую формулировку принципа Дирихле.
- 4) Оформить решение.

Таким образом, принцип Дирихле – утверждение, устанавливающее связь между объектами при выполнении определённых условий. Принцип Дирихле важен, интересен, полезен. Его можно применять в повседневной жизни для построения рассуждений. Проводя рассуждение, мы развиваем свое логическое мышление. Принцип позволяет делать различные обобщения. Некоторые олимпиадные задачи решаются с использованием этого специального метода.

Использованная литература

1. Андреев А.А., Горелов Г.Н., Люлев А.И., Савин А.И. "Принцип Дирихле", Самара "Пифагор", 1997г
2. Бабинская И. Л.. Задачи математических олимпиад. М.: Наука, 1975.
3. Болтянский В. Г.. Шесть зайцев в пяти клетках.

УДК 3054

Тетерин А.О.

Сернурская СОШ № 2 им. Н.А. Заболоцкого, п. Сернур, РМЭ

*Научные руководители: **Тактарова Н.В.** преподаватель*

Сернурской СОШ № 2;

***Журавлева И.В.**, канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ*

ТРЮКИ, УПРОЩАЮЩИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Существуют различные методы упрощения математических операций, образующихся в результате решения задач.

Упрощение вычислений является одним из ключевых моментов в изучении математики и полезным навыком для повседневной жизни. Упрощение позволяет привести сложные или длинные вычисления к таким, с которыми легко работать. Базовые навыки упрощения хорошо даются даже тем, кто не в восторге от математики. Соблюдая несколько простых правил, можно упростить многие из наиболее распространенных типов вычислений без каких-либо специальных математических знаний.

Цель работы - показать возможность эффективно упростить вычисления, которые в привычной форме являются трудоемкими, а так же продемонстрировать способность каждого из нас умножать, делить, возводить в степень и производить другие операции над большими числами в уме и с большой скоростью.

Использованная литература

1. Бенджамин, А. Магия чисел. / А. Бенджамин, М. Шермер // - Манн, Иванов и Фербер, 2015.-320с.

Харина Ю.А., Волжанина М.А.

Лицей № 28, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Михадарова О.В., ст. преподаватель ПГТУ;

Киселева Е.В., учитель лицея № 28

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГОЛОВОЛОМКА – ФЛЕКСАГОН

Всегда интересно встретить что-то необычное, будь то предметы интерьера или даже стенды с рекламой. Такие вещи привлекают внимание, и если они сделаны качественно, то поднимают нам настроение и радуют глаз. К таким предметам относятся и флексагоны. В начале может показаться, что это всего лишь игрушки, но они таят в себе много загадок и головоломок.

Флексагоны (от англ. to flex, что означает, «складываться, гнуть-ся») – это многоугольники, сложенные из полосок бумаги прямоугольной или более сложной, изогнутой формы, которые обладают удивительным свойством: при перегибании флексагонов их наружные поверхности прячутся внутрь, а ранее скрытые поверхности неожиданно выходят наружу. Эту занимательную головоломку создали в результате скуки. А развивали и совершенствовали уже как серьезное увлечение.

Целью данной работы является изучение мира флексагонов, освоение методик складывания тригексафлексагонов, гексагексафлексагонов и других; обобщение научных сведений о них. Представить в работе ряд математических игрушек и показать, что математика – очень удивительный и необычный предмет для изучения.

В форме флексагона изготавливаются календари, открытки, предметы интерьера или просто развивающие игрушки, механизмы двойного шарнирного соединения используются в телефонах, планшетах, креплениях для настенных предметов, в деталях мебели. Флексагоны используются в качестве рекламных стендов, которые своим необычным эффектом привлекают к себе внимание.

Хочется отметить, что флексагоны широко распространены в определенных научных областях: химия, математика, биология, техника. Так, например, в России есть запатентованная полезная модель RU2196 «Книжка-игрушка», которая образует флексагон в форме правильного шестиугольника.

Изучив мир флексагонов, ознакомившись с методами их построения и обобщив научные сведения о них, мы убедились, что флексагоны способствуют развитию логического мышления, мелкой моторики и пространственного воображения. А использование флексагонов в развитии

элементарных математических представлений детей – глубоко творческий процесс.

Использованная литература

1. Шарыгин И.Ф. Наглядная геометрия. 5-6 кл.: Пособие для общеобразовательных учебных заведений. - М.: Дрофа, 2002.- 182с.; ил.
2. Мартин Гарднер Математические головоломки и развлечения. Пер. с англ. Ю.А. Данилова. Под ред. Я.А. Смородинского. М., «Мир», 1971, 511 с.
3. http://frg-64.ucoz.ru/publ/modelirovanie_fleksagony/1-1-0-4
4. <http://www.popmech.ru/technologies/9330-fruktovo-ovoshchnaya-protsentovka-rassledovanie/>
5. http://www.arbuz.uz/z_flex.html

УДК 519.21

Хорошавин Д.Д., Востров Е.В.

Лицей № 28, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Михадарова О.В., ст. преподаватель ПГТУ;

Кинзина Н.И., учитель лицея № 28

ПАРАДОКС МОНТИ ХОЛЛА

Многие из нас, наверняка, слышали о теории вероятностей – особом разделе математики, необычайно богатом парадоксами – истинами, настолько противоречащими здравому смыслу, что поверить в них трудно даже после того, как правильность их подтверждена доказательством. На самом деле в математике нет другого такого раздела науки, в котором так же легко совершить ошибку.

Парадокс Монти Холла, выдвинутый американским телеведущим Монти Холлом в 90-х годах, является интересным явлением и по сей день.

Целью исследования данной темы является изучение и обобщение научных сведений о парадоксе Монти Холла, качественно упростить понимание сути задачи и её решения. Демонстрирование и разоблачение основного принципа, благодаря которому и существует данный парадокс, путем проведения эксперимента.

Так, например, в «Поле чудес» ввели новый способ розыгрыша приза. Игроку выносят три шкатулки. В одной – ключи от квартиры, в двух других – пусто. Игрок выбирает наугад одну из шкатулок. После чего из оставшихся двух ведущий убирает одну, в которой заведомо нет приза (он-то знает, в какой шкатулке есть приз, а в какой нет). После чего игроку предоставляется возможность снова выбрать, уже окончательно – оставить

себе первоначально выбранную шкатулку или же изменить решение и выбрать вторую из оставшихся. Как ему следует поступить, чтобы увеличить вероятность выигрыша? И если поменять выбор, вероятность нахождения ключа увеличится? Уменьшится? Или останется прежней?

Это и есть парадокс Монти Холла – задача теории вероятности, решение которой, на первый взгляд, противоречит здравому смыслу. Над этой задачей люди ломают головы с 1975 года. Задача Монти Холла – это не первая из известных формулировок данной проблемы. В частности, в 1959 году Мартин Гарднер опубликовал в журнале *Scientific American* аналогичную задачу «о трёх узниках». Однако и Гарднер был не первым, так как ещё в 1889 году в своём «Исчислении вероятностей» французский математик Жозеф Бертран предлагает похожую задачу о трех ящиках с монетами.

В результате исследования парадокса Монти-Холла мы хотим рассказать и показать вам увлекательный пример эксперимента, объяснить его математическую составляющую и продемонстрировать разоблачение основного принципа.

Следует отметить, что парадокс используется мелкими мошенниками для извлечения собственной финансовой выгоды, а значит, наш проект оградит Вас от этих неприятных личностей и научит понимать, как обратить фортуна на свою сторону.

Использованная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 9-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 2003. — 479 с.
2. Секей Г. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике: Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 240 с., ил.
3. http://litvinovs.net/reflection/monty_hall_paradox
4. <http://thebest.ru/blog/science/10250.html>

УДК 519.25:314

Черкалина М.С.

*Гимназия № 4 им. А.С. Пушкина, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель Шарафутдинова Л.Н., доцент ПГТУ*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАТИСТИКИ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММЫ EXCEL

Социально-экономические процессы в современном мире очень сложны. Они зависят от множества различных факторов, изменяющихся с

течением времени. Конечно же, ни один социально-экономический процесс не происходит без участия человека, поэтому представляется интересным изучение методов анализа показателей статистики населения.

Целью данного проекта является изучение методов анализа показателей статистики населения средствами программы Excel. Проект направлен на личностное развитие, формирование умений в области исследований социальных процессов посредством новых информационных технологий.

Задачи проекта. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Ознакомиться с понятиями: «Статистика населения», «Трендовая модель».
2. Ознакомиться с методами построения линий тренда в Excel.
3. Исследовать динамику показателей статистики населения на примере Республики Марий Эл и соседних регионов.
4. Провести сравнительный анализ основных показателей статистики населения Республики Марий Эл и соседних регионов.

Методы исследования. При изучении социально-экономических процессов используются экономико-математические методы и модели, в том числе статистические модели [1].

С целью исследования динамики показателей использовались трендовые модели.

Основные понятия.

К основным показателям статистики населения можно отнести а) численность населения; б) количество браков и разводов (абсолютные величины и приведенные показатели); в) показатели миграции населения и другие.

Трендовая модель – это экономико-математическая модель, в которой развитие экономической системы отражается через тренды основных показателей, т.е. исследуется общая тенденция развития. *Тренд* – это длительная тенденция изменения экономических показателей. Тренды используются в экономико-математических моделях прогноза.

Результаты исследования. При выполнении проекта исследован ряд показателей статистики населения на примере Республики Марий Эл, а также Республики Татарстан и Чувашской Республики по статистическим показателям на основе ежегодных отчетов Федеральной службы государственной статистики [2].

Исследование динамики показателей проведено на основе трендовых моделей, причем линии тренда строились в программе Excel. При построении линии тренда можно не только выбрать ту или иную функ-

цию в качестве трендовой модели, но и оценить величину достоверности, а также записать уравнение линии тренда.

Программа Excel также позволяет провести сравнительный анализ показателей. Построив диаграмму показателя по трём республикам в виде столбиков, можно увидеть, что численность населения по Республике Татарстан значительно превышает аналогичные показатели Республики Марий Эл и Чувашской Республики.

Анализ количества браков и разводов показал, что сравнение показателей по республикам в абсолютном значении не дает достоверной информации, т.к. показатели отличаются значительно. В связи с этим использовались приведенные показатели, а именно количество браков и разводов на 1000 населения.

Таким образом, при проведении анализа показателей социально-экономических процессов, в том числе и показателей статистики населения, удобно воспользоваться всеми возможностями программы Excel. При этом очень следует отметить, что в Excel можно решить и другие задачи статистики, например, провести корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий оценить влияние факторов на тот или иной показатель.

Использованная литература

1. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2004. – 407 с.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gks.ru> (Дата обращения 11.12. 2014)

УДК 621.371.25;550.388.2

Чугунова Н.А.

Лицей № 11 им. Т. И. Александровой, г. Йошкар-Ола
Научные руководители: Иванов Д.В., д-р физ.-мат. наук,
профессор ПГТУ;

Михеева Н.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент ПГТУ

ПОЛИНОМИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ДИСПЕРСИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОНОСФЕРНОГО РАДИОКАНАЛА

Рассматривается задача полиномиальной аппроксимации методом наименьших квадратов (МНК) дискретной модели дисперсионной ха-

рактеристики (ДХ) широкополосного ионосферного радиоканала с полосой 2 МГц.

При распространении в ионосфере радиосигналы сильно искажаются. Для их адекватной коррекции необходимо знать системные характеристики среды распространения, в частности ДХ ионосферного радиоканала, называемые также ионограммами. В результате натурных экспериментов можно получить ионограммы в виде набора точек, т.е. их дискретные модели. Для разработки методов коррекции искажений радиосигналов необходимо исследовать непрерывные модели ДХ, в частности полиномиальные аппроксимации дискретной ионограммы [1]. Поэтому тема настоящего исследования является актуальной.

Целью исследования является построение и сравнение линейной и квадратичной аппроксимаций модельной ДХ (ионограммы) различных ионосферных радиоканалов с полосой 2 МГц. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) изучение методов аппроксимации экспериментальных данных; 2) построение МНК линейной и квадратичной моделей дискретной ионограммы на выбранной полосе частот; 3) сравнение полученных полиномиальных аппроксимаций.

Основным **методом** исследования является математическое моделирование ДХ (ионограммы) радиоканала. Полиномиальные модели ионограмм строились для радиоканалов с полосой частот 9-11 МГц, 14-16 МГц и 19-21 МГц. Все расчеты проводились с помощью пакета программ Microsoft Excel. На рис. 1 приведены линейная и квадратичная аппроксимации ионограммы для радиоканала с полосой частот 19-21 МГц.

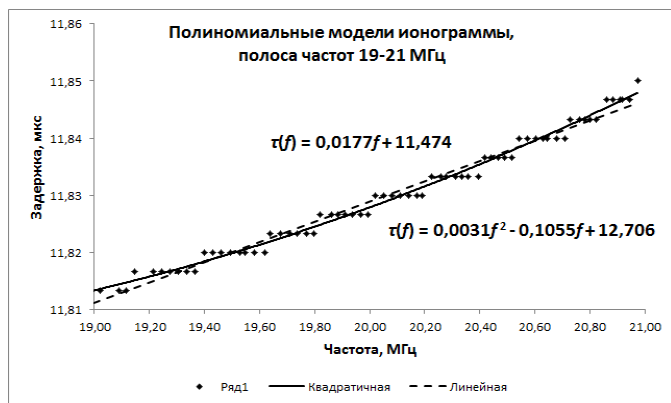


Рис. 1. Полиномиальная аппроксимация дискретной ионограммы

На основе главного принципа МНК [2], согласно которому сумма квадратов отклонений экспериментальных значений от теоретических (сумма квадратов невязок) должна быть минимальной, был проведен сравнительный анализ полученных полиномиальных моделей дискретной ионограммы. Полученные значения суммы квадратов невязок приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сумма квадратов невязок

Полоса частот, МГц	Вид полиномиальной аппроксимации	
	Линейная	Квадратичная
9-11	0,00003	0,0003
14-16	0,00046	0,0003
19-21	0,00018	0,0047

Таким образом, обе полиномиальные модели являются достаточно хорошей аппроксимацией дискретной ионограммы, при этом для радиоканалов с полосой частот 9-11 МГц и 19-21 МГц наиболее точным является линейное приближение, для радиоканалов с полосой частот 14-16 МГц – квадратичное. Полученные результаты могут быть использованы при моделировании распространения радиоволн в ионосфере.

Использованная литература

1. Искажения широкополосного радиосигнала в ионосфере, вызванные нелинейной частотной дисперсией / [Иванов Д.В. и др.] // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Радиотехнические и инфокоммуникационные системы». – 2013. – №2(18). – С. 5-15.
2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономических специальностей: Учебник и практикум (часть II). – М.: Высшее образование, 2005. – 407 с.

УДК 519.21

Шалаев А.С.

*Марийский радиомеханический техникум, г. Йошкар-Ола
Научный руководитель **Рыжова Т.Е.**, преподаватель МРМТ*

МАТЕМАТИКА И АЗАРТНЫЕ ИГРЫ

Рассматривается применение основ теории вероятностей к азартным играм. Актуальность работы определяется тем, что обладая нужной математической информацией, можно просчитать степень вероятности того или иного события в своей жизни. Для нас, как для студентов, уме-

ние проанализировать создавшуюся или возможную ситуацию, умение спрограммировать успешность или неудачу, умение аргументировано отстаивать свою позицию – это составляющие компетентности будущего молодого специалиста, востребованного на рынке труда.

Объект исследования: азартные игры, а также их виды и связь с теорией вероятности.

Гипотеза: знание основ теории вероятностей позволяет получить 100% выигрыш.

Цель: доказать, что применение основ теории вероятностей применимо к азартным играм и способно прогнозировать результат игры.

Задачи: изучить литературу по комбинаторике и основам теории вероятностей и провести исследование видов азартных игр с применением полученных знаний.

При работе над проектом применялись *методы*: теоретические, эмпирические, социологический опрос.

Теория вероятностей и игры очень тесно связаны. Слово "азарт" происходит от французского hazard – "случай", "риск", которое восходит к арабскому "азар" – "кости". Собственно наука сама возникла именно из вопросов азартной игры и именно игры в кости. Азартная игра – игра, в которой выигрыш зависит не от искусства играющих, а от случая. В России азартные игры преследуются по закону (ФЗ от 29 декабря 2006 года).

На основе проведенного исследования общественного мнения об азартных играх (опрос 300 человек) мной были разобраны вероятности выигрыша в покер, рулетку, ГОСЛОТО «5 из 36» и «6 из 49», «Русское лото».

Результат:

1. Вероятность сдачи 5 карточных комбинаций в покер наибольшая в комбинации «одна пара», а в «рояль флеш» самая маленькая каждая 650 тысячная раздача.

2. Исследование игры в рулетку на «черное» и «красное» привело к выводу: чем больше подряд выпадает «черное», тем выше шансы «красного» в следующем ходу, но вероятность того что выпадет «красное» никогда не будет равна 100%.

3. Исследование ГОСЛОТО «5 из 36» и «6 из 49» показало, что лототрон выбрасывает шары со строго равной вероятностью и повысить вероятность угадывания по сравнению со случайным выбором нельзя.

4. Вероятность на выигрыш в «Русское лото», как на крупный, так и небольшой выигрыш, будет меняться от тиража к тиражу в зависимости

от заявленного крупного приза и количество оставшихся в мешке бочонков.

Гипотеза о возможности получения 100% выигрыша не подтвердилась.

Вывод: применение основ теории вероятностей способно прогнозировать результат игры, однако выигрыш – все-таки во многом дело случая и везения.

Использованная литература

1. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г. Элементы статистики и вероятности, М.: Просвещение, 2004 г., 75 с.
2. Мордкович А. Г., Семёнов П. В. События. Вероятности. Статистическая обработка данных, М.: Мнемозина, 2007 г., 111 с.
3. Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. Элементы статистики и вероятности, М.: Просвещение, 2005 г., 111 с.

ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

УДК 532.3

Александров Д.В.

Мамасевская СОШ, Волжский район, РМЭ,

Научный руководитель Александрова Л.Н., учитель физики

Мамасевской СОШ

ФИЗИКА И ЧЕЛОВЕК НА ВОДЕ

Целью работы является изучение условий и особенностей плавания тел, определение мощности, которую должен развить человек, чтобы не утонуть в спокойной воде. В связи с поставленной целью, решались следующие задачи:

- 1) подбор и изучение литературы по заданной тематике;
- 2) вывод условия плавания тел;
- 3) расчет архимедовой силы, действующей на человека в бассейне;
- 4) изучение зависимости выталкивающей силы, действующей на человека от дыхания;
- 5) расчет минимальной мощности, которую должен развить человек при статическом плавании, чтобы не утонуть.

Объектом исследования является поведение человека в воде. Предмет исследования - архимедова сила. Выдвинутая нами гипотеза – каждый человек может научиться плавать. Для исследования использовались следующие методы: литературный обзор и физический эксперимент.

В ходе проделанной работы было установлено условие плавания тел, выяснено от каких факторов зависит плавучесть человека, рассчитана сила тяжести и Архимедова сила, действующих на человека в воде. Изучено, как дыхание влияет на плавучесть тела, рассчитана наименьшая мощность, которую должен развить человек, чтобы не утонуть.

Таким образом, результаты работы дают хорошее согласие с рекомендациями по правильному поведению на воде и правилами обучения плаванию, что подтверждает выдвинутую нами гипотезу

Анисимова Н.О., Ефремова Л.В.
Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм, РМЭ
Научные руководители: Токарева Н.С., учитель физики МЛИ;
Филимонов В.Е., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

СОПОСТАВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛОКА С ЕГО ВКУСОВЫМИ КАЧЕСТВАМИ

Современному человеку доступно огромное количество разнообразных пищевых продуктов. Но есть один продукт, питательная ценность которого уникальна. Это так хорошо всем известное молоко, которое создаёт сама природа. Считается, что молочные продукты можно использовать в питании человека буквально с первых месяцев его жизни и до самой старости. Наиболее распространённым и популярным во всём мире является коровье молоко и изготавливаемое из него пастеризованное молоко различных торговых марок.

Как показали научные исследования последних десятилетий, питательная и биологическая ценность молочных продуктов обуславливается его физическими свойствами и биологическим составом. В молоке содержатся: вода, белки, жиры, углеводы, а также фосфор, кальций, железо, минеральные вещества и некоторые витамины. Основной белок молока – казеин представляет собой коллоидный раствор с высоким содержанием кальция. Жиры молока содержат в себе жирные кислоты и соединение жира с фосфором. Они представляют собой эмульсию с частицами мелкого размера. Углеводы молока – это легкоусваиваемый молочный сахар (лактоза). Помимо этих полезных веществ в молоке содержатся и другие субстанции.

Поскольку молоко различных производителей отличается по физическим характеристикам, то и вкусовые качества этого молока также будут отличаться, и нужно исследовать зависимость вкусовых качеств молока от его физических характеристик для выработки рекомендаций по повышению привлекательности этого продукта для населения.

Объектом исследования является молочная промышленность, *предметом* – влияние физических характеристик молока на его вкусовые качества.

Целью работы явилось установление влияния физических характеристик молока, как вязкость, плотность и жирность на его вкусовые качества. Предусматривалось выполнение следующих *задач*:

- 1) определение плотности молока различных производителей;
- 2) определение вязкости молока различных производителей;
- 3) разработка критериев оценки вкусовых качеств молока;
- 4) определение вкусовые качества молока различных производителей по разработанным критериям;
- 5) по разработанным критериям определить зависимость изменения вкусовых качеств молока от изменения его плотности, вязкости и жирности.

В качестве образцов для исследования были взяты пробы молока следующих марок: «ЗАО «Марийское»; «Простоквашино»; «MolProm»; «Козье».

В работе использованы такие *методы* исследования, как социологический опрос, теоретический и сравнительный анализы, наблюдение, эксперимент. Они позволили получить следующие результаты:

- 1) плотность молока «ЗАО «Марийское» оказалась самой низкой (1028 кг/м^3), а самая высокая плотность у молока «Козье» (1048 кг/м^3);
- 2) из всех марок молока с жирностью 2,5 % самая низкая вязкость ($2,070 \text{ мПа}\cdot\text{с}$) у молока марки «ЗАО «Марийское», а самая высокая ($4,073 \text{ мПа}\cdot\text{с}$) у молока марки «Простоквашино»;
- 3) разработаны критерии оценки вкусовых качеств молока;
- 4) самым вкусным молоком по разработанным критериям признано молоко марки «ЗАО «Марийское», на последнем месте молоко марки «MolProm»;
- 5) при разбавлении молока водой в пропорции 75 мл воды на 50 мл молока вкус молока марки «MolProm» остался без изменений, в то время как вкус молока остальных марок ухудшился.

Научная новизна работы состоит в установлении зависимости вкусовых качеств молока от его физических характеристик: плотности, вязкости и жирности.

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

Результаты исследований могут быть применены в молочной промышленности, а также для информирования населения.

Использованная литература

1. ГОСТ Р 52090-2003. – МОЛОКО ПИТЬЕВОЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. – ВВЕД. 30–06–2004.

Антонова А.С., Щеглова Е.П.

Многопрофильный лицей-интернат, п. Руэм, РМЭ

Научные руководители: Токарева Н.С., учитель физики;

Егошина Е.В., учитель химии МЛИ;

Филимонов В.Е., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

УСТАНОВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ВОДЫ МЕТОДОМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Большинство процессов, которые протекают в организме человека, являются химическими реакциями в водном растворе. От качества воды, её состава, зависит здоровье всего организма. Наилучшей считается вода, которая имеет структуру, подобную структуре жидкости внутри организма. Такая вода способна без препятствий проникать в клетки, улучшать обмен веществ. Этим важным свойством обладает талая (структурированная) вода, которая считается наилучшей для здоровья человека.

Вода, употребляемая в пищу в бытовых условиях проходит длинный путь через водопроводные трубы, фильтры, хлорирование, древние очистные сооружения. В составе такой воды всегда существуют различные примеси. Чистая вода имеет температуру замерзания 0 °С, примеси же изменяют температуру замерзания содержащей их воды и откладываются на слизистых оболочках, суставах, стенках сосудов, внутренних органах человека. Учёные установили, что в *обычной воде содержится* 60 % отдельных молекул и 40 % кластеров – кристаллоподобных образований. При отрицательных температурах тепловое движение затихает и происходит кристаллизация (структурирование) воды. Образуется лёд – кристаллическая форма воды, строение которого имеет идеальные геометрические формы и похоже на структуру алмаза.

Таким образом, разработка бытовых способов очистки воды с одновременным получением в ней кластерной структуры становится *актуальной* проблемой. Различные фракции воды замораживаются при различных температурах, и поэтому по исследованию состава воды при этих температурах можно определить, какие замороженные фракции загрязнены, и их необходимо удалить, а какие фракции не содержат из-

менений, и их надо оставить, после чего предложить методику очистки воды методом замораживания.

Объектом исследования является очистка воды, *предметом* – очистка воды методом замораживания.

Цель работы – установление возможности и разработка методики очистки воды методом замораживания в бытовых условиях. В связи с поставленной целью решались следующие *задачи*:

1) выявить возможность и эффективность очистки воды методом замораживания от солей Са и Mg;

2) разработать методику очистки воды от солей Са и Mg методом замораживания с использованием морозильной камеры обычного холодильника.

В работе использованы *методы* исследования: теоретический и сравнительный анализы, физический и химический эксперименты. В ходе проведенных экспериментов получены следующие результаты:

1) показана возможность очистки воды от солей Са и Mg методом замораживания, при этом жёсткость воды может быть снижена более чем в 2 раза;

2) при очистке воды от солей Са и Mg методом замораживания теряется от 20 % до 25 % её исходного объёма, причём, чем больше сливается загрязнённой воды в процессе очистки, тем выше степень этой очистки;

3) разработана методика очистки воды методом замораживания в бытовых условиях, позволяющая получать очищенную от солей Са и Mg воду со свойствами талой.

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

Результаты исследований могут быть применены для оздоровления населения при санаторно-курортном лечении, а также в бытовых условиях.

Использованная литература

1. Эмото, М. Послание воды / М. Эмото. – Попурри, 2006. – 144с.
2. Патент РФ №2496720. МПК⁷ С 02 F 1/22. Способ и система очистки воды / И.Ф. Шлегель. – №2012103187/05; Заявлено 27.01.2012; Оpubл. 27.10.2013, Бюл. № 30.

Багаутдинова Л.И., Блинова Н.В.
Лицей-интернат, п. Ургаки, РМЭ
Научный руководитель Решетова Е.В., учитель физики
лицей-интерната

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СВОЙСТВ МАГНИТА

В преподавании физики широко используется разнообразный учебный эксперимент. Даже самое лучшее изложение той или иной темы не может считаться удовлетворительным, если на уроках отсутствовали необходимые опыты. Физический эксперимент представляет собой не только иллюстрацию тех или иных явлений и закономерностей, но и служит источником знаний, доказательством справедливости различных теоретических положений, способствует выработке убежденности, развивает умения и навыки обучающихся.

Со временем лабораторное оборудование по физике приходит в негодность: ломается или теряет какие-либо свои свойства. Новое оборудование является дорогостоящим и не всегда соответствует тем или иным требованиям. Для изучения раздела электромагнитные явления необходимы магниты. К сожалению, со временем магниты теряют свои магнитные свойства притягиваться друг к другу и отталкиваться друг от друга. В 2012 году наша школа закупила для кабинета физики лабораторное оборудование. В поступившем лабораторном оборудовании магниты оказались длиной 5 см, что очень неудобно для демонстрации опытов по физике учителю. Во всех новых комплектах лабораторного оборудования по магнитному полю, оказалось окрашенной красной краской, стоит буква «N», а на синем полюсе - «S».

Как быть? Связи с этим и возникла тема проекта «Восстановление свойств магнита».

Цель проекта - это найти простой и эффективный способ, позволяющий восстанавливать свойства постоянных магнитов, теряющиеся с течением времени.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить и проанализировать литературу о магнитных свойствах различных веществ [1-3];
- найти описание способов намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков;
- создать наиболее простое, надежное и безопасное устройство, которое можно будет самостоятельно изготовить и использовать в дальнейшем для восстановления свойств магнита.

Объект исследования - магнитное поле.

Предмет исследования - магниты длиной 19,10 и 5 см.

Методы исследования: сравнительный и аналитический анализ, физический эксперимент.

В результате нашей работы над проектом был изучен теоретический материал по магнетизму и на его основе были проделаны опыты по намагничиванию и перемагничиванию магнита, создан прибор, отвечающий вышеизложенным требованиям. Прибор прост и эффективен. С его помощью будут демонстрироваться опыты по электромагнитному полю. Мы считаем, что цель, которую мы поставили, нами достигнута, так как с изготовлением прибора была решена проблема по намагничиванию магнитов. Мы рады тому, что своими руками создали прибор, который будет применяться на уроках физики.

Использованная литература

1. Иродов И.Е. «Основные законы электромагнетизма» - М., Высшая школа, 1991
2. Эрик Роджерс. «Физика для любознательных», том 3 «Электричество и магнетизм»-М., Мир,1973
3. Г.С.Лансберг. Элементарный учебник физики, том 2- М.,Наука,1975
4. Марголис А.А. Практикум по школьному физическому эксперименту- М., Просвещение, 1977
5. Р.А.Мустафаев, В.Г.Кривцов. Физика. В помощь поступающим в вузы.- М.: Высш.шк., 1989.

УДК 621.039

Бессонов Д.К.

Лицей № 28, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Липатова Н.И., преподаватель школы № 28

НА ПУТИ К ОСВОЕНИЮ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

Актуальность темы: По мнению ученых в связи с ростом населения мировое энергопотребление к 2035 году вырастет на 53%, а к 2100 году – в 100 раз. Мировых запасов ископаемого топлива по оптимистическому прогнозу при текущем уровне потребления хватит: нефти – на 50 лет, газа – на 70 лет, угля – на 400 лет. При этом органическое топливо в мировом энергобалансе доминирует, а минимальная доля возобновляемых источников энергии (гидро-, био-, ветро-) вкпе с солнечной энергетикой составляет всего 12% мирового энергобаланса.

Человечеству уже в ближайшие 50 лет понадобится альтернативная энергетика.

Область исследования: достижения современной атомной и термоядерной энергетики и перспективы их развития.

Предмет исследования: действующие и строящиеся термоядерные установки.

Цель работы: определить перспективы развития мировой энергетики в контексте истощаемости и экологической опасности ископаемых видов топлива, изучить теоретические основы термоядерной энергетики, исследовать научно-технические и организационные особенности создания и развития международного проекта ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor).

Задачи работы:

1. Провести анализ структуры и прогноз потребления электроэнергии человечеством в обозримом будущем.
2. Исследовать возможность дальнейшего использования ископаемых ресурсов и перспективы использования возобновляемых источников энергии.
3. Изучить этапы и тенденции развития термоядерной энергетики.
4. Оценить эффективность и перспективность термоядерной энергетики.
5. Изучить научно-технические основы проектирования термоядерных установок.
6. Изучить особенности и преимущества международного проекта ITER.
7. Оценить научно-технический потенциал России и ее вклад в развитие термоядерной и атомной энергетики.

Метод исследования: анализ первоисточников.

В работе проводится анализ перспектив развития мировой энергетики на фоне грядущего энергетического кризиса, оценивается эффективность и вклад альтернативных источников энергии, определяются основные направления развития термоядерной энергетики, изучаются теоретические основы ядерного синтеза, физические свойства плазмы, общее устройство термоядерной установки, технические особенности и преимущества проекта ITER, а также финансовые и организационные аспекты его создания и развития.

В результате проведенной исследовательской работы установлено, что одним из важнейших направлений развития мировой энергетики является использование ядерного синтеза.

В основе современных действующих термоядерных установок (ТОКАМАКов) лежит возможность удержания плазмы мощными магнитами, для реализации которой требуются сложнейшие конструкции с использованием самых современных материалов и технологий. Международный проект ИТЕР обладает существенно большими по сравнению с действующими установками возможностями и перспективой и требует более широкой интернациональной кооперации. В завершение исследования отмечена особая и наиболее весомая роль России как в этом проекте, так и в развитии мировой энергетики в целом.

Оригинальность данной работы заключается в том, что в ней, помимо уже ставшего банальным анализа причин и следствий подступающего энергетического кризиса, дается обзор самых передовых и инновационных проектов и разработок в области атомной и термоядерной энергетики. При наличии большого количества специализированных исследований и публикаций по энергетике данная работа предлагает обобщенный и изложенный доступным языком материал, позволяет получить общее представление о состоянии и взаимопроникновении различных направлений современной прикладной физики, физической химии и других наук.

Использованная литература

1. Капица С.П. Парадоксы роста. Законы развития человечества. – М.: «Альпина нон-фикшн», 2009. – 112 с.
2. Комаров С.М. Нефть и будущее. Журнал «Химия и жизнь». 2014. №1.
3. Официальный сайт Института энергетической стратегии (ЗАО «ГУ ИЭС»), <http://www.energystrategy.ru/index.htm>.
4. Энергетические истоки и последствия глобального кризиса 2010-х годов. Под ред. д.т.н. проф. В.В. Бушуева и к.г.н. А.И. Громова – М.: ИЦ «Энергия», 2012. – 88 с.
5. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга). Под ред. В.В. Бушуева (ИЭС), В.А. Каламанова (МЦУЭР). – М.: ИД «ЭнеРГИя», 2011. – 360 с.
6. Российская энергетика – 2050 в контексте инновационного развития. – М.: ЗАО «ГУ ИЭС», 2011. – 76 с.
7. М.Голицын. Альтернативные энергоносители. – М.: Наука, 2004. – 159 с.
8. Типлер П.А., Ллзуллин Р.А. Современная физика: в 2-х томах. Т.2 (Гл.11-12); Пер. с англ. – М.: Мир, 2007 г. – 416 с., ил.
9. И.В.Савельев. Курс физики: Учебник в 3-х томах. Т.3 (Гл.9 Физика атомного ядра и элементарных частиц). – М: Наука, 1989. 304 с.
10. Д.В.Савельев. Общий курс физики. Учебное пособие для ВУЗов в 5-ти томах. Т.V Атомная и ядерная физика (Гл.XIII Ядерные реакции). – М: ФИЗМАЛИТ; Изд-во МФТИ, 2002. – 784 с.

11. Современное естествознание: Энциклопедия: в 10 т. – М.: Издательский Дом МАГИСТР-ПРЕСС, 2000. – Т.4. Физика элементарных частиц. Астрофизика. (Л.И.Рубаков, Термоядерный синтез). – 280 с.: илл.

12. Физика космоса. Маленькая энциклопедия (статья Ядерные реакции, В.С.Имшенник, Д.К.Надеждин). Гл.ред. Р.А.Сюняев. – М.: «Советская энциклопедия». 1986. – 783 с., илл.

13. К. Ллуэллин-Смит (председатель Совета ИТЭР). На пути к термоядерной энергетике. Материалы лекции 2009 года в ФИАНе,

14. Энергетика будущего. Международный проект ИТЭР. Буклет. Под ред. академика Е.П. Велихова. Официальный сайт Проектного центра «ИТЭР», <http://www.iterf.ru>

15. И.Егоров Звезды на земле: термояд. Журнал «Популярная механика», №5 за 2012 год.

16. А.Левин. Вездесущая плазма. Журнал «Популярная механика», №4 за 2010 год.

17. М.Данилов. Материя, антиматерия, темная материя... Материалы публичных лекций «Полит.ру», <http://polit.ru/article/2013/02/14/danilov/>.

18. «ITER – The Way to New Energy». Официальный сайт проекта ITER. <http://www.iter.org/>.

19. «ИТЭР РФ». Официальный сайт частного учреждения Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»: <http://www.iterf.ru/>.

УДК 371.3.069.122

Бычков А.А., Ломоносов А.А., Пономарёва М.О.

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

Научный руководитель Гришин М.Ю., учитель физики лицея № 11

СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ

Время существует объективно и непрерывно. Одна минута сменяет другую, один день — другой, проходят месяцы, года, столетия. Но, несмотря на то, что ход времени во всем мире подчиняется одним и тем же законам, для каждого отдельного человека один и тот же промежуток объективно прошедшего времени может представляться короче или длиннее, чем он был на самом деле. Для разных людей один и тот же отрезок времени может иметь совершенно различные значения. Для одного человека неделя «тянется» как месяц, для другого же неделя «пролетает» словно пара дней. Поэтому в качестве темы нашей исследовательской работы мы выбрали “Способы измерения времени”.

Цель нашей работы – узнать о способах измерения времени. Объект исследования: измерение времени, предмет исследования: часы.

Актуальность: людям важно знать, сколько точно времени они тратят на те или иные занятия, именно для этого мы решили создать один из вариантов часов.

Гипотеза: мы считаем, что созданные нами часы будут работать, но отмерять неточное время. Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Сбор теоретических сведений о способах измерения времени
2. Анализ полученных данных
3. Создание часов своими руками.

Изучая и анализируя теоретический материал по теме, нами были изучены такие способы измерения времени как солнечные, песочные, водяные и атомные часы, измерение времени по звездам, а также различные виды календарей.

Мы создали водяные часы своими руками. Они называются клепсидра. Слово греческое, хотя использовали их еще древние вавилоняне. Но наибольшее развитие и разнообразие их конструкций пришлось на пору Древнего Рима, где клепсидру использовали для измерения длины речи оратора. Конструкция клепсидры предельно простая - промежуток времени измеряется количеством воды, которое вытекло из сосуда.

Необходимые приборы и материалы:

1. Пластиковая бутылка.
2. Полоска бумажки и скотч, чтобы сделать шкалу.
3. Банка, объёмом 3 литра
4. Секундомер.

Ход работы:

1. Вырезаем дно пластиковой бутылки
2. Протыкаем пробку раскаленной иглой
3. Ставим бутылку горлышком внутрь банки
4. Заливаем воду в бутылку
5. Градуируем прибор.

Выполнив практическую работу, наша гипотеза подтвердилась: мы создали водяные часы, которые показывают время с небольшой погрешностью. Цель работы достигнута.

В результате анализа мы узнали, какие способы измерения времени существуют, и рассмотрели лишь некоторые из них.

Игнатьева Т.А., Вершинина Ю.Ф., Соколова Е.Н.

СОШ № 3, п. Медведево, РМЭ

Научный руководитель Иванова Л.М., преподаватель школы № 3

УСТОЙЧИВОЕ РАВНОВЕСИЕ ТЕЛА, ИМЕЮЩЕЕ ОДНУ ТОЧКУ ОПОРЫ

Равновесие - состояние покоя, в котором находится какое-нибудь тело под воздействием равных и противоположно направленных сил. Про тело говорят, что оно находится в равновесии, если оно покоится или движется равномерно и прямолинейно относительно выбранной инерциальной системы отсчёта.

Целью работы является исследование равновесия тела, имеющего только одну точку опоры.

Задачами проекта являются:

1. Расчёт и изготовление тел с одной точкой опоры, находящихся в положении устойчивого равновесия, когда центр тяжести находится ниже точки опоры.

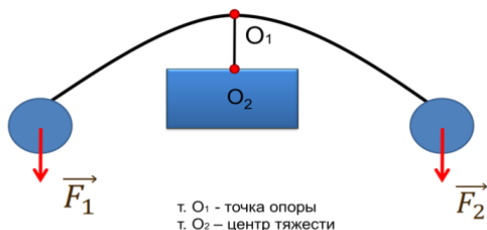
2. Расчет и изготовление тел с одной точкой опоры, находящихся в положении устойчивого равновесия, когда центр тяжести находится выше точки опоры.

Для изучения равновесия, для начала нам нужно познакомиться с понятиями центра тяжести и центра масс.

Центр масс - геометрическая точка, характеризующая движение тела или системы частиц, как целого.

Центром тяжести механической системы называется точка, относительно которой суммарный момент сил тяжести, действующих на систему, равен нулю.

Выходит, центр масс не является тождественным понятию центра тяжести (хотя чаще всего совпадает).



Используя коробку, проволоку, шарики из пластилина, мы изготовили модель системы в положении устойчивого равновесия.

Эта система находится в равновесии потому,

что основная тяжесть тела расположена очень низко, ниже точки опоры.

Мы изготовили неваляшку собственными руками: Залили внутрь обычного яйца немного воска, добавив в центре утяжелитель (гайку).

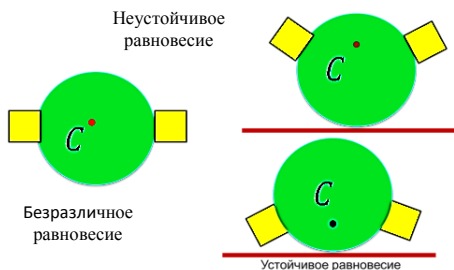
Гайка будет служить противовесом и всегда удерживать яйцо в вертикальном положении.

Так как внутри неваляшки имеется утяжелитель, то центр тяжести стоящей вертикально неваляшки расположен ниже, чем в любом другом ее положении. Поэтому как бы мы не повернули игрушку, на какой бы бок ее не положили, она всегда будет стре-



миться принять вертикальное положение.

Катящееся по горизонтальной поверхности колесо – пример безразличного равновесия. Если колесо остановить в любой точке, оно окажется в равновесном состоянии. Наряду с безразличным равновесием в механике различают состояния устойчивого и неустойчивого равновесия.



личают состояния устойчивого и неустойчивого равновесия.

В физике равновесием называют такое состояние тела, при котором оно находится в покое относительно выбранной системы отсчёта. С инженерной точки зрения обычно рассматриваются не отдельные тела, а целые сооружения относительно системы отсчёта «Земля». Вопросы равновесия очень важны для строителей, проектировщиков машин, артистов цирка, спасателей. Да и в повседневной жизни время от времени каждому из нас приходится сталкиваться с понятием равновесия.

Использованная литература

1. Л.Э.Генденштейн, Ю.И.Дик – учебник «Физика 10 класс»
2. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Равновесие» [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Рновесие>]
3. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Центр масс» [https://ru.wikipedia.org/wiki/Центр_масс]
4. Статика [<http://kiselevich.ru/edu/fizika/ege/35-statika-ravnovesie.html>].

Исакова Т.Е., Серебрякова В.О.

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

Научные руководители: Грунин Ю.Б., д-р хим. наук, профессор;

Масас Д.С., аспирант ПГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРЫ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУМАГИ СОРБЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Структура и сорбционные свойства бумаги являются ключевыми факторами, определяющими ее поверхностные (адсорбционные) свойства, пористость и впитывающую способность. Интерес так же представляет предсказание долговечности самой бумаги и нанесенных на ее поверхность веществ, таких как чернила и краска.

Целью работы являлся анализ структуры и сорбционных свойств двух видов бумаги потребительских форматов ГОСТ 6656, выпущенных Кондопогским (образец А) и Туринским ЦБК (образец Б).

Для реализации цели работы методом изопиестических серий [1] были сняты изотермы адсорбции паров воды на образцах А и Б. Предварительно высушенные (105°C в течение 12 часов) до абсолютно-сухого состояния и взвешенные образцы бумаги выдерживались далее в эксикаторах с определенной влажностью воздуха (p/p_s) при фиксированной температуре (20°C) в течение 7 дней для равновесного распределения влаги по их объему. Для определения абсолютной влажности (w), образцы повторно взвешивались, после чего строились графики зависимости их влагосодержания от относительного давления паров воды. Полученные таким образом изотермы адсорбции, применительно для двух видов бумаги в исходном состоянии, представлены на графике (рис. 1).

Из графика видны различия в формах изотерм. Расположенная выше изотерма, принадлежащая образцу А (Кондопогский ЦБК), характеризует его более выраженные гигроскопические свойства. Подтверждением вышесказанного являются более высокие значения емкости моно-слоя (w_m) и константы равновесия (C) для бумаги Кондопогского ЦБК (табл.1), которые были рассчитаны на основе теории Брунауэра–Эммета–Теллера (БЭТ) [2]. Параметры надмолекулярной структуры определялись по методике, предложенной в работах [3,4]. Расчет показывает (табл.1), что для этого вида бумаги характерны большая удельная поверхность ($S_{уд}$), меньшая степень кристалличности (k), и соответ-

ственно, меньший поперечный размер кристаллитов (d_k) и меньшие размеры микропор (d_{Π}).

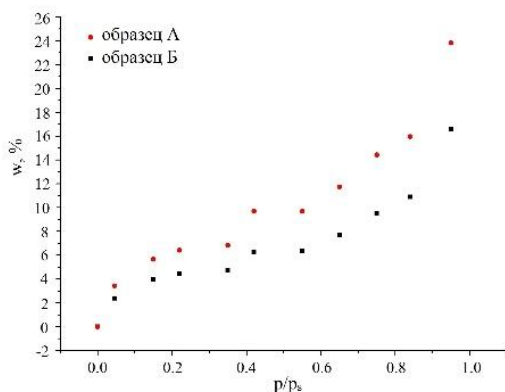


Рис. 1. Изотермы адсорбции воды (20°C) для двух видов бумаги

Таблица 1
Сорбционные и структурные параметры двух видов бумаги

Образец	Форма	$w_m, \%$	C	$S_{уд}, м^2/г$	k	$d_k, \text{Å}$	$d_{\Pi}, \text{Å}$
А	исходная	5.93	31.4	208	0.47	37.6	8.1
	150°C, 1 час	5.54	32.9	195	0.50	40.9	8.7
Б	исходная	3.87	27.6	136	0.65	60.9	12.4
	150°C, 1 час	3.93	28.9	138	0.65	60.9	12.4

Для изучения вопроса о долговечности бумаги были проведены эксперименты по анализу влияния температурных воздействий на структуру и сорбционные свойства представленных образцов. Установлено, что при высокотемпературной обработке (150°C в течение 1 часа) заметных структурных изменений в данных образцах бумаги не происходит (табл.1).

Выводы. 1. Определены структурные характеристики: удельная поверхность, степень кристалличности, средние поперечные размеры кристаллитов и средние размеры микропор. 2. Определены сорбционные параметры: значения емкостей адсорбционного монослоя и констант адсорбционного равновесия. 3. Установлено, что бумага Кондопогского ЦБК обладает более высокими гигроскопическими свойствами. 4. Показано, что сравнительно кратковременное температурное воздействие не

вызывает заметных изменений в структуре и сорбционных свойствах изучаемых образцов бумаги.

Использованная литература

1. Грунин, Ю.Б. Сорбционные процессы в биополимерах и спектроскопические методы их исследования: монография / Ю.Б. Грунин [и др.]. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. – 212с.
2. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг. – М.: Мир, 1984. – 306 с.
3. Грунин, Л.Ю. Особенности структурной организации и сорбционных свойств целлюлозы / Л.Ю. Грунин [и др.] // Высокомолекулярные соединения. Серия А, 2015. – Т. 57, № 1. – С.46-55.
4. Грунин, Ю.Б. Надмолекулярные перестройки в целлюлозе в ходе гидратации / Ю.Б. Грунин [и др.] // Биофизика, 2015. – Т. 60, Вып. 1. – С. 53-64.

УДК 537.3

Капитонов И.В.

Шойбулакская СОШ, с. Шойбулак, РМЭ

Научный руководитель Головина Е.В., учитель физики

Шойбулакской СОШ

СОЗДАНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

В современном беспокойном мире надежной защитой дома является специальное устройство – сигнализация. Для защиты комнаты от несанкционированного вторжения в личное пространство мы попытались создать и установить сигнализацию, которая сработает, если кто-нибудь зайдет в комнату или откроет шкаф.

Целью работы явилось создание разных сигнализации из недорогих и простых подручных материалов. В ходе выполнения работы решались следующие *задачи*:

- 1) изучить законы электрического тока; электрические схемы и цепи;
- 2) собрать охранные сигнализации;
- 3) познакомиться с другими современными домашними сигнализациями;
- 4) выяснить удобство таких устройств.

Объект исследования – законы электрического тока, электрические схемы и цепи, способы соединения проводников. *Предмет* исследования – разного рода сигнализации, применяемые для охраны дома, тер-

ритории. В работе использовались следующие *методы*: теоретический и практический анализ, физический эксперимент.

Существуют два самых распространенных типа сигнализации: датчики движения и язычковые переключатели. В результате проделанной работы были изготовлены два прибора с использованием простых подручных материалов. Один прибор срабатывает, когда человек наступит на коврик, а второй – при открывании двери или окна.

Таким образом, в работе была показана возможность создания сигнализации в домашних условиях, которая не требует больших материальных затрат и весьма эффективна.

УДК 535-2

Кублицкий П.Д.

СОШ № 15, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Ямицкова В.И., преподаватель СОШ № 15

СВОЙСТВА ЛАМПОЧЕК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БЫТУ

В самом начале эры электричества был известен только один вид устройств дающих электрический свет – лампа накаливания. Сейчас всем доступны несколько видов электрических ламп, и у каждого вида есть свои свойства. Часто при выборе лампочек для домашнего использования во главу угла ставится только экономичность. Правильно ли это? Как и где использовать бытовые лампочки, чтобы их особенности превратились в достоинства, а не в недостатки?

Цель работы: используя подручные средства наглядно увидеть и показать результаты использования различных общедоступных видов лампочек

Метод: эксперимент.

Задачи:

- 1) Проиллюстрировать разницу восприятия цветов видимого спектра при освещении светом разного цвета.
- 2) Сфотографировать цветной объект при освещении его разными типами ламп и одинаковых ручных настройках фотоаппарата.
- 3) Проиллюстрировать разницу восприятия цветов видимого спектра при освещении его разными типами ламп.
- 4) Найти факторы, влияющие на изображения обосновать, сделать выводы.

Рассматривать в свете разных лампочек, например, книгу не представляет интереса: текст состоит из чёрных букв на белом фоне, поэтому сильно отличаться не будет. Поэтому для эксперимента было решено рассматривать контрастный, многоцветный предмет, имеющий множество оттенков. Таким предметом был выбран аппетитный ужин!

В результате проделанной работы наглядно показана разница восприятия цветов видимого спектра при освещении их четырьмя различными бытовыми лампочками, лампой накаливания, светодиодными лампами холодного и теплого свечения, и люминесцентной лампой. Результаты нашего эксперимента были сопоставлены с данными из литературных источников. На этой основе сформулированы рекомендации по применению лампочек того или иного вида в жилых или рабочих помещениях, спальнях или помещениях для приема пищи.

УДК 537.533.7; 537.63:621.384.8

Лоскутов М.Ю.

Гимназия № 14 г. Йошкар-Ола

*Научные руководители: Масленников А.С., доцент кафедры
физики ПГТУ;*

Иванова В.Ю., учитель физики гимназии № 14

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ. ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ В ОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Необходимость в управлении движением элементарных частиц впервые возникла при исследованиях строения атомного ядра. Для этого были разработаны первые ускорители заряженных частиц (УЗЧ), способные создавать потоки элементарных частиц высокой энергии. В настоящее время УЗЧ – один из основных инструментов современной физики [1]. Кроме того, методы управления движением заряженных частиц открывают возможности управлять плазмой. Это прямой путь к управляемому термоядерному синтезу, позволяющему получить бесконечные объемы дешевой энергии. Поэтому тема работы является весьма актуальной.

Областью исследования являются электродинамика и физика элементарных частиц. *Объект* настоящего исследования – электромагнитное поле и взаимодействие заряженных частиц с ним. *Предмет* иссле-

дования: управление движением потока электронов в разряженном газе под действием магнитного поля.

Целью данной работы является исследование и отработка технологий управления движением заряженных частиц в однородном магнитном поле. Предусмотрено выполнение следующих *задач*:

- проведение аналитического обзора явлений, связанных с движением заряженных частиц в магнитном поле;
- изучение методологии и лабораторного оборудования для проведения физического эксперимента;
- проведение физического эксперимента, фиксирование и оценка его результатов;
- оценка возможности применения подобных технологий в науке и производстве.

Для проведения исследования использованы следующие *методы*: обзорный анализ источников и физический эксперимент.

Исследование движения пучков электронов под действием однородного магнитного поля выполнено на базе экспериментальной установки для определения удельного заряда электрона «Электронно-лучевая трубка с узким пучком». Она состоит из: стеклянного сосуда, содержащего газ неон при низком давлении; встроенной системы, предназначенной для создания пучков электронов; катушек Гельмгольца. В ЭЛТ с узким пучком электроны в однородном магнитном поле под действием силы Лоренца движутся по круговой траектории. Атомы газа из-за соударения с электронами ионизируются вдоль траектории движения электронов [2]. В результате они возбуждаются и излучают свет, т.е. происходит визуализация круговой траектории электронов.

В результате проведения эксперимента: изучена лабораторная установка и отработана технология управления движением заряженных частиц в однородном магнитном поле; установлено наличие магнитного поля вокруг катушек Гельмгольца; исследовано отклонение электронного пучка однородным магнитным полем по круговой траектории с фиксацией результатов визуализации на видео-носителях; отмечена зависимость радиуса круговой траектории r для разных ускоряющих напряжений U и разных магнитных полей B .

Действие, оказываемое магнитным полем на движущиеся заряженные частицы, очень широко используют в науке и технике:

- для получения электроэнергии: установка для магнитогидродинамического преобразования называется МГД-генератором.
- в физических приборах: масс-спектрографах, предназначенных для разделения заряженных частиц по их удельным зарядам;

- УЗЧ, то есть установках, в которых заряженные частицы, движущиеся по прямой или по спирали в магнитном поле, ускоряются под действием переменного электрического поля: каскадный генератор, циклотрон, синхротрон, фазотрон, синхрофазотрон, микротрон, линейные или циклические резонансные ускорители, ускорители на встречных пучках, в том числе и Большой адронный коллайдер;

- устройствах управления плазмой: **ТОКАМАК** ("тороидальная камера с магнитными катушками") – устройство для удержания высокотемпературной плазмы с помощью сильного магнитного поля с целью достижения условий, необходимых для протекания управляемого термоядерного синтеза;

Таким образом, поставленные задачи исследования выполнены полностью.

Использованная литература

1. Ганкин, В. Ю. Электромагнетизм. Физика XXI века/ В.Ю. Ганкин, Ю. В. Ганкин. – СПб.: Реноме, 2013. – 175 с.

2. Суорц, Кл.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений: в 2-х т. Т.2/ Кл.Э. Суорц. – М.: Наука, Физматлит. – 1987. – 384 с.

УДК 536.212.3

Масленникова С.К.

Школа № 30, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Яранцева Т.В., преподаватель школы № 30;

Грязин В.А., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

ОЦЕНКА ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИХ СВОЙСТВ ОДЕЖДЫ

В современном мире человек, являясь теплокровным существом, вынужден защищаться от быстроменяющихся перепадов температур наружного воздуха. С этой целью мы строим теплые дома, носим одежду, обувь и головные уборы.

Современная одежда представляет собой многослойные теплоизолирующие материалы, которые обеспечивают комфортное пребывание человека практически при любых погодных условиях.

Целью работы является определение теплосберегающих свойств одежды.

Задачей исследования является оценка теплопроводности одежды.

В качестве приборной базы для определения теплопроводности используем тепловизор.

Методика проведения исследования заключается в следующем:

- 1) Настройка и калибровка тепловизора под условия места проведения эксперимента (помещение/улица);
- 2) Фотографирование одетого человека;
- 3) Анализ перепада температур на поверхности одежды относительно температуры тела человека;
- 4) Выводы.

В качестве примеров исследуемой одежды мы рассматривали: блузку; толстовку; пиджак и куртку типа пуховик.

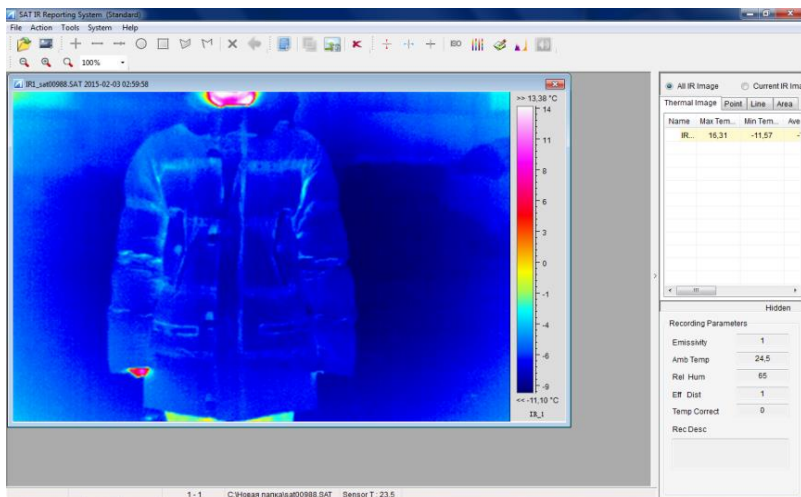
Каждый последующий элемент одежды надевался на предыдущий имитируя обычный способ утепления человека.

В качестве примера представлен снимок тепловизора куртки типа пуховик. Обработка снимка осуществлялась в лицензионной программе SAT IR Reporting system (Standard).

Как видно из рисунка, тепловизор достаточно четко выделяет тепловые поля, проникающие сквозь одежду. Для оценки температуры будем использовать шкалу, показанную на рисунке справа.

В результате были получены следующие данные по температуре на внешнем слое одежды (максимальное и минимальное значение):

- блузка: 33...35 °С. Внешняя температура 18 °С.
- толстовка: 24...30 °С. Внешняя температура 18 °С.
- пиджак: 24...30 °С. Внешняя температура 18 °С.
- пуховик: -2...-8 °С. Внешняя температура -11°С.



Выводы. Проведенные исследования показывают, что для каждого типа внешних условий подбирается своя одежда, характеризующаяся не только удобством ношения, но и теплосберегающими свойствами.

Чем ближе внешняя температура к температуре тела человека, тем большей теплопроводностью должна обладать одежда. Если же внешние условия менее благоприятные – многослойные одежды позволяют сократить тепловые потери практически до нуля. Данное свойство одежды обеспечивает нам возможность существовать в быстро меняющихся погодных условиях нашего мира.

УДК 539.376

Ненашкина П.А.

*Красногорская СОШ № 1, п. Красногорский, РМЭ
Научный руководитель **Тетерина Н.В.**, учитель физики
Красногорской СОШ № 1*

ЭТОТ НЕИЗВЕСТНЫЙ ИЗВЕСТНЫЙ СОСУД ДЬЮАРА

Я горячее храню,
И холодное храню, -
Я и печь, и холодильник
Вам в походе замену.

Не трудно догадаться, что это детская загадка про термос. Между тем, термос – это не игрушка, а настоящий физический прибор. И почему всем известный термос еще называют так необычно «сосуд Дьюара»? Хранить тепло и холод – вот назначение этого сосуда. Поэтому его удобно брать в поход, на рыбалку или на работу. Возникает вопрос – так в чем же секрет термоса?

Это и определило **проблему исследования**:

Какой термос стоит покупать? На что стоит обращать внимание при покупке? Как изготовить термос в домашних условиях из подручных средств?

Таким образом, **цель работы**: исследовать различные термосы по их назначению: хранить тепло и холод, объяснив при этом процессы, происходящие в них с точки зрения физических законов.

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

1. выяснить историю создания термоса,
2. разобраться в устройстве термоса,
3. выяснить зависит ли скорость остывания жидкости от объема термоса

4. выяснить какая колба лучше сохраняет тепло – стеклянная или металлическая

5. представить рекомендации для покупателей термосов.

6. изготовить термос из подручных материалов.

Объект исследования: термосы различной емкости и различных конструкций.

Предмет исследования: физика термоса

Методы исследования:

- социологический опрос
- систематизация информации
- физический эксперимент
- сравнительный анализ
- практическое создание модели термоса

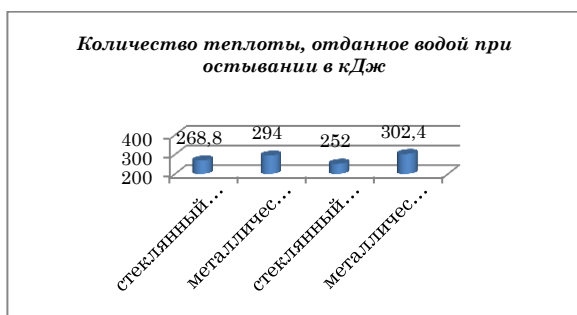
Гипотеза: конструкция термоса основана на физических законах, которые необходимо учитывать при создании термоса.

Анализ результатов эксперимента:

Все исследованные термосы показали неплохие результаты: в течение суток все приборы сохраняют температуру воды согласно своим заявленным техническим характеристикам.

На основе проведенных исследований можно сделать **вывод:**

1. термос со стеклянной колбой дольше сохраняет тепло



2. наиболее практичными является металлические термосы.

3. чем больше объем термоса, тем дольше он сохраняет тепло.

4. чтобы сделать термос, нужно различными способами уменьшить теплообмен с окружающей средой. Для этого лучше использовать различные теплоизоляционные материалы.

Научная новизна: разработана новая конструкция термоса из подручных материалов.

Практическая значимость: прибор может использоваться в быту.

Гипотеза исследования подтвердилась: конструкция термоса основана на физических законах, которые необходимо учитывать при создании термоса.

В плане **дальнейших перспектив** исследования можно рассматривать возможность проведения экспериментов при отрицательных температурах, с учетом многократных открываний термосов, что позволит сделать более основательные выводы.

УДК 536.423.1

Плотников Д.С.

СОШ № 27, г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Тимофеева Л.М., учитель физики СОШ № 27

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСПАРЕНИЯ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИСПАРЕНИЕ

Испарение – процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное. Обычно под испарением понимают переход жидкости в пар, происходящий со свободной поверхности жидкости. Испарение происходит с поверхности воды, почвы, растительности, льда, снега и т.д. за счёт энергии, излучаемой Землёй от Солнца. Процесс испарения зависит от площади поверхности, скорости ветра, рода вещества, температуры. Процесс испарения влаги из почвы зависит от метеорологических условий, физического и химического состава почвы. Поэтому исследование факторов, влияющих на испарение является весьма актуальной проблемой.

Областью исследования является молекулярно-кинетическая теория газов и термодинамика. *Объектом* исследования является процесс испарения вещества, *предметом* исследования – жидкости и пары.

Целью данной работы является исследование зависимости процессов испарения от рода испаряемого вещества и самой поверхности, температуры, площади поверхности и скорости ветра. В связи с этим выполнялись следующие *задачи*:

- 1) изучение различной литературы по выбранной теме;
- 2) проведение эксперимента по исследованию процесса испарения от физических параметров;
- 3) обработка результатов эксперимента, обоснование выводов.

В работе применялись *методы* теоретического анализа: обобщение, систематизация, сравнение и физический эксперимент.

На основе выполненной работы было показано, что процесс испарения зависит от:

- площади поверхности: при увеличении площади свободной поверхности жидкости увеличивается скорость протекания процесса испарения, и наоборот;
- рода вещества: скорость протекания процесса зависит от рода жидкости;
- температуры: скорость протекания процесса зависит от температуры;
- скорости ветра: скорость протекания испарения увеличивается вместе с увеличением движения скорости ветра;
- поверхности, с которой жидкость испаряется: скорость испарения одного и того же вида жидкости меняется при изменении вида почвы, с которой она испаряется.

Таким образом, в работе раскрыт процесс испарения, объяснены причины его возникновения как физико-химического явления, исследован процесс испарения в бытовых условиях.

УДК 548

Прохорова В.Н.

Лицей им. М.В. Ломоносова, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Глушкова И.Н., учитель физики;

Щёктова С.В., учитель математики

лицея им. М.В. Ломоносова

КРИСТАЛЛЫ И СКОРОСТЬ ИХ РОСТА

«Пускай пыль поднимается до небес – она остается лишь пылью. Пускай бриллиант падает в грязь, он всегда остается бриллиантом» - говорили китайские мудрецы. И правда, людей всегда завораживала правильность и утонченность кристаллов, а за ожерелье с несколькими изумрудами платили десятками жизней.

Благодаря знаниям по физике вполне возможно вырастить кристалл собственными руками. Однако куда интереснее изучить данное явление – как, например, зависит скорость роста кристалла от различных внешних условий? Как вычислять эту самую скорость и возможно ли утверждать, что она будет постоянной?

В начале исследований были поставлены задачи:

- изучить теорию по методам выращивания кристаллов и вычисления скорости их роста;

- вырастить кристалл с изменением внешних условий;
- сравнить полученные данные с заявленными в теории;
- написать программу для расчетов скоростей роста кристаллов;
- провести опыт по выращиванию кристалла NaCl с вычислением его скоростей роста;
- выявить закономерности в полученных данных и обосновать их.

Областью исследования являются кристаллы в природе, а объектом исследований – монокристаллы и их скорости кристаллизации. При работе были использованы сравнительный анализ и физический опыт.

Целью работы является изучение методов выращивания кристаллов, влияния внешних условий на рост кристаллов и вычисления скорости их роста, а так же проверка полученных знаний на практике.

В опыте рассматривался процесс кристаллизации с изменением внешних условий и процесс кристаллизации одиночного монокристалла в растворе для вычисления его скорости роста. Данные эксперименты легко провести в условиях школьного кабинета, однако скорость роста одиночного монокристалла возможна будет вычислена с некоторой погрешностью, так как по условию процесс принимается как изотермический.

В ходе проведения эксперимента были получены следующие результаты:

- возможно выращивать кристаллы из насыщенного раствора, а также различать их по форме и цвету;
- была подтверждена гипотеза о влиянии внешних условий (в частности магнитного поля) на процесс кристаллизации;
- было получено численное значение скорости роста одиночного монокристалла NaCl: $0,00038 \text{ мм}^2 / \text{с}$ (в первом опыте) и $0,0007 \text{ мм}^2 / \text{с}$ (во втором опыте);
- была выявлена закономерность в увеличении объемной скорости кристаллизации с течением времени.

Новое в данной работе – это использование метода, описанного в работах И.В.Мочалова, для вычисления скорости роста кристаллов. Так же была написана программа для оптимизации расчетов и были подтверждены теоретические знания о влиянии внешнего поля на процесс кристаллизации.

В перспективе полученную скорость роста одиночного монокристалла и ее зависимость от внешних условий можно использовать в промышленности, что может обеспечить более выгодное использование ресурсов и времени.

Использованная литература

1. Геометрия. 10-11 классы, профильный и базовый уровни. Под редакцией: Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев;
2. Физика. 10 класс, профильный уровень. Под редакцией: А.А.Пинского, О.Ф.Кабардина;
3. И.В.Мочалов. Выращивание оптических кристаллов. Часть 1. Конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2012г. - 80 с.
4. <http://ru.wikipedia.org/>
5. <http://course-crystal.narod.ru/>
6. <http://dic.academic.ru/>
7. <http://ege-study.ru/materialy-ege/formuly-obema/>
8. <http://www.geolib.net/crystallography/vazhneyshie-svoystva-kristallov.html>
9. <http://megabook.ru/>
10. http://www.ntpo.com/techno/techno1_13/jeweller_103.shtml
11. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/66.html>
12. <http://sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/2613-2012-05-15-18-25-30>
13. <http://www.zircon81.narod.ru/Metodica.html>
14. http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/NTS/ТЕН_МЕТ/МАТЕР_ТМ/МЕТОД/UCH_POS/frame/4_1.htm

УДК 371.3.069.122

Смирнова Е.С., Смирнова Я.В.

Лицей № 11 имени Т.И. Александровой г. Йошкар-Ола

Научный руководитель Гришин М.Ю., учитель физики лицея № 11

ЗАГАДКИ ГРАВИТАЦИИ

До сих пор некоторые считают, что гравитация – особый вид взаимодействия: стоит только подпрыгнуть, как особое гравитационное поле вернет нас в исходное положение. Это поле всегда притягивает к центру Земли любой предмет, а также ответственно за вращение Земли вокруг Солнца, а Луны и искусственных спутников - вокруг Земли. Поэтому и неудивительны попытки физиков разобраться с этим полем, понять его суть, а в последнее время - создать единую теорию поля. Гравитация представляет собой настолько распространенное явление, что нам не приходится призывать ее на помощь: она является к нам сама. Отсюда вытекает *цель* нашего исследования: выяснить научное объяснение гравитации. Для достижения цели нами были поставлены следующие *задачи*:

1. Узнать, что такое гравитация.

2. Познакомится с гравитационными явлениями в современном мире.

3. Узнать гравитационные свойства пространства.

4. Выяснить описание гравитационного поля.

Объект исследования – гравитация. *Предмет* исследования - научное объяснение гравитации. *Гипотеза* исследования: мы считаем, что столь простое явление гравитации имеет достаточно сложное научное объяснение.

Изучая и анализируя теоретический материал по теме, мы выяснили, что суть явления гравитации состоит в том, что все тела притягивают к себе другие тела. В Ньютоновской гравитационной теории гравитация есть прямое взаимодействие между телами. Это взаимодействие определяется законом Всемирного тяготения. Также мы определили понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета, понятие галилеева пространства. Галилеевым будем называть пространство, в котором можно ввести инерциальную систему отсчета. Не во всяком пространстве можно ввести инерциальную систему отсчета. Если в пространстве нельзя ввести инерциальную систему отсчета, то такое пространство будем называть негалилеевым.

Гравитационное свойство состоит в том, что в окрестности тела имеется область негалилеевости. В этой области невозможно ввести такую систему отсчета, чтобы в ней свободные тела двигались равномерно и прямолинейно или покоились.

В гравитационном подходе Эйнштейна гравитация есть свойство, которое искривляет пространство. Это искривление приводит к тому, что координатная сетка (геодезические линии), которая в общей теории относительности (ОТО) состоит из линий движения света, становится искривленной. Кривизна этого пространства и определяет гравитационное поле.

Мы пришли к выводу, что ньютоновский подход дает хорошее описание практически значимых гравитационных полей, но он основан на гравитационных силах, которых у нас нет, эйнштейновский подход основан на изменении свойств пространства, но он эффективен лишь в области сверхсильных гравитационных полей, ни в космонавтике, ни в небесной механике практически не встречающихся.

Гипотеза исследования подтвердилась: гравитация действительно имеет сложное научное обоснование. В результате, мы пришли к выводу, что гравитация – важное явление в жизни каждого человека.

ЗАГАДКИ КОЛОКОЛЬНОГО ЗВОНА

Мы ежедневно слышим звуки колоколов, но никогда не задумывались, как звонят колокола и влияет ли звон на нас?

Цель исследования: изучение различных источников в поисках сведений о появлении звука в колоколах и их влияние на человеческий организм.

Задачи работы:

1. Изучить каким образом появляется звук в колоколах.
2. Найти в художественной литературе описание магической силы колокольного звона.
3. Выявить воздействие колокольного звона на человеческий организм.

Актуальность работы: В современном мире человек использует большой спектр лекарственных препаратов, что в свою очередь, как ни странно это звучит, отрицательно влияет на общее состояние организма. Многие врачи и ученые начали использовать народную мудрость, в том числе и положительное влияние на организм человека колокольного звона.

Что такое колокол? Для чего его используют? Как возникает резонанс при звучании колокола? Как резонанс влияет на человека и окружающую среду? Какие есть легенды, мифы о колоколе?

Колокольный звон удивлял и поражал своей неповторимостью всех, кто слышал его впервые. Звук, который издает колокол, обладает действительно чудодейственной силой. В древние времена люди верили, что все заболевания провоцируются нечистыми сущностями. Так как колокольный звон обладает магической силой, то нечистые сущности боялись колоколов и улетали, услышав звон колоколов. И поэтому люди старались как можно чаще звонить в церковные колокола в период эпидемий.

С точки зрения физики, при ударе языком колокола о стенку бронзовой чаши возникает упругое дрожание, которое представляет собой сумму многих собственных колебаний звуковой частоты. Устройство колокола таково, что его звучание – это дуэт металла и столба воздуха в нем, которое приходит в колебательное движение с частотой равной

частоте колебаний стенок, совершая вынужденные колебания. Чтобы собственная частота колебаний столба воздуха совпадала с частотой колебаний стенок колокола, колокол должен иметь определенные параметры и ударять по нему следует равномерно и в определенном ритме. Благодаря резонансу возрастают амплитуда и энергия звуковой волны и, как следствие, - громкость.

Ученые установили, что необычная винтообразная траектория звука, возникающая во время удара в колокол, пагубно отражается на большинстве болезнетворных микробов. Благодаря характерному разделению мощности звуковой волны строения вредоносных клеток приходят в резонанс и разрушаются.

Колокола работают как генераторы энергии в инфразвуковом, ультразвуковом и акустическом диапазоне, их излучения дают чувства гордости, силы, могучести, разрушают болезнетворные микробы, обезвреживают вирусы гриппа, желтухи. Недаром предки во время эпидемий били в колокола, дающие звуки определённого тембра и частоты, и так долго, пока не сгинет напасть. Учёные обнаружили, что некоторые вирусы обезвреживаются ультразвуком. Человек воспринимает ухом акустические колебания от 20Гц до 20кГц. Низкий спектр акустики (40-100 Гц) стабилизирует душевное состояние, средний (100 Гц – 10 кГц) улучшает кровообращение и обмен в лимфатической системе.

Таким образом, история колокольного звона очень интересна, многогранна и поучительна. В колоколе и его звонах воедино слито история, наука, знания мастеров колокольного дела, любовь к Родине и песня и душа. Колокольный звон в жизни Российского государства и русского народа становится одним из самых ярких черт, имеющих не только богослужебное значение, но и гражданское, особым самостоятельным языком русской культуры. С давних времён колокольный звон является великой объединительной силой, поднимающей народы на защиту своей Родины. Это творение рук человеческих, это произведение литейного искусства. На Руси сейчас происходит становление и возрождение колокольного звона как музыкального искусства. Особо благозвучные звуки называются в народе малиновыми. Каждый колокол неповторим, каждый звучит по-своему, у каждого своя судьба.

Использованная литература

1. <http://festival.1september.ru/articles/563560/>
2. <http://100-bal.ru/informatika/8427/index.html>
3. <http://forum.schoolpress.ru/article/45/310>.

Царегородцева Е.А.
Лицей-интернат, п. Ургаки, РМЭ
Научный руководитель Решетова Е.В., *учитель физики*
лицея-интерната

КАБЛУКИ И ФИЗИКА

Надев пару туфель на высоком каблуке, женщина приводит в действие десятки законов физики и математических формул.

А вы никогда не задумывались, почему ноги в туфлях на каблуках устают сильнее, чем в кроссовках? А я задумалась, и в связи с этим мой проект называется «Каблуки и физика»

Цель работы: доказать с точки зрения физики, как каблук плохо влияет на здоровье человека при длительном ношении.

Задачи: проанализировать материал по теме исследования и проследить историю происхождения каблуков, провести анкетирование, установить зависимость давления на стопу от наличия высоты каблука, установить связь высоты каблука с принципом действия рычага, сравнить динамику и статику стопы находящуюся на ровной горизонтальной поверхности и на высоких каблуках, объяснить с точки зрения физики возникновение заболеваний из-за длительного ношения обуви на высоких каблуках, определить идеальную высоту каблука и провести исследования по этим вопросам.

Предмет исследования - высокие каблуки.

Объект исследования - как влияет на здоровье человека высокий каблук с точки зрения физики.

Гипотеза: давление на стопу возрастает, если обувь имеет высокий каблук.

В работе были использованы следующие методы: анкетирование, статистическая обработка данных, математические расчеты с использованием физических формул, сравнительная характеристика данных.

С теоретической точки зрения был изучен материал по истории создания каблука. Первое упоминание об обуви на «подставке» — прообразе современной платформы – мы находим в Древней Греции, где она использовалась актерами театра для зрительного увеличения их роста. Следующий период времени, когда мы видим заимствование практики ношения обуви на каблуке, относится к 15-16 векам.

Высота каблуков таких «сандалий» была умопомрачительной – от 14 до 60 см. Остается только удивляться, как благородные дамы могли сохранять равновесие на таких ходулях.

В 17-ом веке, в эпоху барокко, из таких сандалий родился образ современного каблука. Однако на первых порах это все же была платформа с вырезом под сводом стопы в виде арки.

В практической части мы доказали, используя законы физики (давление твердого тела, равновесие рычага), как высокий каблук ухудшает здоровье человека. Были проведены экспериментальные опыты.

В результате исследования были сделаны выводы:

1. Когда мы ходим на высоких каблуках, то рискуем подвернуть ногу и получить травму, потому что, площадь опоры обуви туфли с высоким каблуком значительно меньше, чем с низким, из-за этого при ходьбе труднее сохранять равновесие.

2. Давление, оказываемое на стопу в обуви на каблуке, почти в два раза превышает давление, оказываемое на стопу в обуви без каблука.

3. Не стоит носить высокий каблук тому, кто подолгу находится на ногах.

4. При ходьбе на каблуках неправильно распределяется вес, поэтому из-за избыточной перегрузки передней части стопы рессорная функция стопы пропадает, а так же изменяется положение центра тяжести тела.

Таким образом, в ходе проведения исследования я выявила очень тесную взаимосвязь влияния физических величин на здоровье человека и подтвердила свою гипотезу.

Практическая значимость работы заключается в следующем: полученные результаты могут быть использованы на уроках биологии, физики. Материалы работы могут служить источником информации для классных часов по здоровому образу жизни.

Использованной литература

1. Мякишев Г.Я. Физика: Механика. 10 класс. Углубленный уровень- М.: Дрофа, 2014.-510с.

2. Грин Дж. Человек. Иллюстрированная энциклопедия- М.: ЗАО «РО-СМЭН-ПРЕСС», 2009.-200с.

3. <http://ru.m.wikipedia.org/wiki/Каблук>

4. <http://detieduarda.ru/odegda/vidy-i-nazvaniya-kablukov-cto-ty-o-nix-znaesh/>

5. http://www.medicinform.net/revmo/ther_pop34.ht

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С НИМ

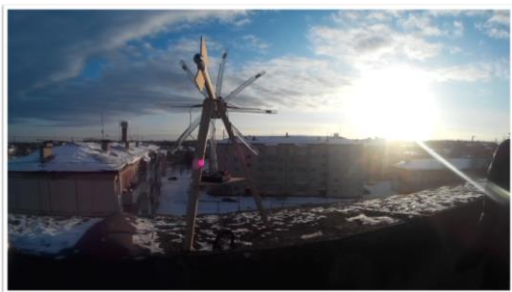
Ветрогенератор - это один из самых альтернативных методов получения электроэнергии. Главные плюсы в том, что простейшую ветроустановку можно собрать в домашних условиях и при этом не требуется каких-то особых навыков и затрат, а так же это отсутствие как сырья так и топлива, что немаловажно в сравнении с традиционными методами получения электроэнергии.

Цель моей работы:

- доказать, что простейший ветрогенератор может собрать даже школьник,
- доказать практическую значимость ветряных электро-установок в нашем современном мире,
- подробно объяснить что такое ветрогенератор, как он устроен, и как я собрал свой собственный ветрогенератор,
- наглядно показать как он устроен и как работает.

Суть моей работы: Я нашёл необходимые материалы в интернете и понял, что любой электрический двигатель может вырабатывать электричество. Я купил двигатель от дрели напряжением на 12 вольт, прикрепил к зубчикам двигателя лопасти, которые сделал из спиц старого зонтика, ленточек и двух CD-дисков. Лопасти я прикрепил к флюгеру, который в свою очередь установил на треногу.

Я решил испытать свою установку и забрался на 9-этажное здание, с помощью мультиметра я замерил напряжение выдаваемого тока, которое составляло всего 0,2 вольта.



Сильный поток ветра сдул мою установку, и она разбилась. Когда я пришёл домой, то решил заменить двигатель от дрели на двигатель от фена, который был меньшего размера. Вместо лопастей я установил тазик, для того чтобы ветер стекал в одну точку, где и находились маленькие лопасти электродвигателя. При сильном потоке ветра двигатель выдавал ток напряжением ~5-6 вольт. Я подключил двигатель к светодиодной ленте, и при сильном ветре, лампочки начинают ярко светиться!!!



Я доказал на своём примере, что простейший ветрогенератор может собрать даже обычный школьник.

Использованная литература

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. <http://britaxmarathon-carseat.com>
3. <http://www.electroveter.ru>

УДК 53.043

Эпаев Н.Н., Адеркин И.А.

СОШ № 30, г. Йошкар-Ола

Научные руководители: Яранцева Т.В., преподаватель СОШ № 30;

Грязин В.А., канд. техн. наук, доцент ПГТУ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Как известно, магнитное поле характеризуется двумя величинами: напряженностью магнитного поля и магнитной индукцией, считается,

что именно магнитная индукция является основной характеристикой магнитного поля. Все окружающее пространство современных населенных пунктов пронизано электромагнитными полями. Источниками магнитных полей являются стационарные и передвижные электроприборы, линии электропередач, автомобили и пр. Одним из источников электромагнитного поля наиболее близко расположенных к человеку является сотовый телефон.

Целью работы является определение основной характеристики магнитного поля современных моделей сотовых телефонов.

Задачей исследования является сбор и анализ величин магнитной индукции сотовых телефонов в зоне максимального излучения.

В качестве приборной базы для определения магнитной индукции использовался магнитометр МФ24ФМ.

Методика проведения исследования заключается в следующем:

- 1) Настройка и калибровка магнитометра под условия эксперимента (без учета внешнего магнитного излучения);
- 2) Определение зоны максимального излучения на корпусе сотового телефона;
- 3) Регистрация величины сигнала сотового телефона, находящегося в режиме ожидания и в активном режиме.

В результате проведения эксперимента было выявлено, что у всех исследуемых сотовых телефонах источник максимального излучения находился в верхней части корпуса, в районе динамика. Полученные данные указывают на то, что в этой зоне находится приемно-передающая антенна сотовой связи. С одной стороны, расположение приемно-передающей антенны в верхней части гаджета обосновано максимальной эффективностью работы при приеме сигнала (чем выше – тем лучше), с другой – именно это место пользователь держит ближе всего к головному мозгу.

Таблица

Магнитная индукция сотовых телефонов, мТл

Модель/режим	Sony	Prestigia	DNS	Lenovo	Samsung	Explay
ожидание	1300	680	500	800	316	1800
активность	700	500	1700	1100	1000	2000

Модель/режим	Nokia	HTC	Ritmix	Fey	Beeline	LG
ожидание	1300	1300	1100	750	>2000	1700
активность	1000	310	700	800	>2000	1700

Модель/режим	Micromax	Alcotel	Aple
ожидание	>2000	1600	1300
активность	>2000	600	1400

Таким образом, эффективность работы прибора приводит к максимально негативному эффекту на здоровье человека, ведь именно человеческий мозг наиболее восприимчив к магнитным полям. Результаты проведенного эксперимента сведены в таблицу.

Одновременно с данным исследованием была обнаружена еще одна закономерность – при удалении датчика магнитометра от антенны на 5-6 см, магнитная индукция уменьшалась до окружающего фона. Получается, что если расположить антенну, например в нижней части прибора, которая удалена от головного мозга на указанное расстояние, то негативное влияние можно значительно минимизировать. При этом снижение уровня расположения антенны на 7-10 см на качество приема практически не повлияет.

В результате сравнения величин магнитной индукции были выявлены модели сотовых телефонов, показатели которых превышали 2000 мТл (Explay – в активном режиме; Beeline и Micromax – в режиме ожидания и в активном режиме). Также определена зона наибольшего излучения на корпусе сотового телефона.

УДК 534.3

Ямбулатова А.О.

Куженерская СОШ № 2, РМЭ

Научный руководитель Нагаева В.Л., учитель Куженерской СОШ № 2

ФИЗИКА И МУЗЫКА

Каждый день многие начинают с музыки, стоящей на сигнале будильника, звонок на телефон сопровождается музыкой... Музыка везде, где только можно, даже шум дождя за окном можно назвать музыкой. Физика и музыка – это две неотделимые части, музыка без физики попросту не смогла бы существовать. Именно поэтому я решила взять тему «Физика и музыка» для более подробного изучения, так как я хочу узнать и разгадать некоторые тайные загадки музыкального мира.

Цель: рассмотрение основных характеристик звуковых колебаний и их применение в жизненных ситуациях.

Задачи:

1. Расширить знания о связи физики с музыкой.
2. Выяснить тайны известных скрипичных мастеров.
3. Узнать секреты великих певцов.
4. Выяснить существует ли рояль внутри уха.

5. Узнать какую музыку наш организм воспринимает хуже всего.

5. Опытами подтвердить теоретические факты.

6. Обобщить полученные знания.

Объект: окружающая среда и человек

Предмет: музыка

Гипотеза исследования: выяснить влияние различной музыки на организм человека, на растения.

Актуальностью данного исследования я вижу в том, что «Звук» является одной из тем, которую ученики изучают на уроках физики, а также многие сейчас ходят в музыкальную школу, нам всем не помешало, узнать что-то новое об этой области. Знания, полученные при разработке проекта можно применять на уроках физики, музыки, а также это может пригодиться на олимпиадах и конкурсах. Я окончила музыкальную школу, и поэтому мне интересно узнать музыку со стороны физики.

Основные методы работы:

1) метод поиска; 2) метод обобщенного анализа; 3) практический метод.

С давних времен стало замечено, что музыка, а также музыкальные инструменты благотворно влияют на состояние человека. Я провела анкетирование учащихся нашей школы, разных параллелей, проанализировав результаты анкетирования, я сделала вывод, что обычно, чем старше подростки становятся, тем агрессивнее становится их поведение. На основе полученных результатов можно установить, что у учащиеся нашей школы сейчас более популярными являются рок-музыка, поп-музыка, рэп и клубная музыка.

Я провела эксперимент в 10 а классе на уроках физики. В течении полгода мы проводили самостоятельны работы под различные жанры музыки и без неё. На основании полученных результатов сделала вывод, что детям легче писать самостоятельные работы под музыку, в основном под классику.

Музыка способна оказывать влияние на растения. Я провела опыты с цветами и фасолью. Вывод: цветок и фасоль, находившаяся под влиянием рок-музыки совсем не начали развиваться, у фасоли и цветка, которые «слушали» классику уже видны «признаки жизни», а у цветка и фасоли, которая находилась без воздействия музыки самое большое развитие. То есть, музыка всё-таки негативно влияет на растения, наверное, это из-за того, что в природе растениям не предусмотрено «слушать музыку».

Выводы:

1. В данной работе я рассмотрела основные характеристики звука и его получение, узнала секреты великих скрипичных мастеров, тайны голоса человека, особенности человеческого уха.

2. Было выяснено, что музыка и цветы, музыка и растения – это два несовместимых понятия.

3. Я поняла, что развитие музыки было невозможно без развития физики.

4. Музыку регулярно ежедневно слушают все подростки, причем 37,8 % - более часа в день. Музыкальные предпочтения подростков меняются с возрастом в сторону, что согласуется с процессами самоутверждения ребенка в мире взрослых.

СОДЕРЖАНИЕ

Слово ректора ПГТУ	3
--------------------------	---

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

<i>Аганина А.В., Ключева Г.А.</i>	
Математика в быту человека	4
<i>Аксенов П.Н., Степанова Н.В.</i>	
Мое село в задачах.....	5
<i>Андреев Г.А., Лаптев Р.Л.</i>	
Решение целых рациональных уравнений высших степеней.....	7
<i>Анисимова А.А.</i>	
Приемы устного счета	9
<i>Арутюнян Д.Р.</i>	
Многогранники в архитектуре и живописи.....	10
<i>Бобыкин А.С.</i>	
Мир фракталов	12
<i>Бычков А.А., Ломоносов А.А.</i>	
Модульная арифметика и аффинный шифр	14
<i>Васильева Ю.С., Марков В.М., Григорьева А.А., Сенникова Е.А.</i>	
Обобщённая формула сокращённого умножения для $a^n - b^n$; $a^n + b^n$; $(a \pm b)^n$	16
<i>Ведерникова Е.В., Румянцева А.С.</i>	
Методика составления математических задач с использованием фактологического и хронологического материала о Великой Отечественной войне.....	17
<i>Волкова К.В.</i>	
Теория множеств: история, основные понятия, приложения в современных науках	19
<i>Галиева А.А.</i>	
Математика и живопись	21
<i>Галимзанова Р.М., Шашкова О.Г.</i>	
Золотое сечение в архитектуре.....	23

<i>Гребнев В.В., Перов Д.Ю.</i> Экономические и технические приложения определённых интегралов	24
<i>Гусев Ф.А.</i> Задачи со спичками	26
<i>Дейнеко Н.И.</i> Решение задачи линейного программирования симплекс-методом	28
<i>Егошин А.В., Смородинов А.Р.</i> Решение комбинаторных задач в среде Pascal	29
<i>Епанечникова Е.С., Балужева И.И.</i> Золотое сечение вокруг нас	31
<i>Ефремов Р.В.</i> Использование свойств кривых второго порядка в оптических приборах.....	32
<i>Жданова Л.В.</i> Почему заострённые предметы колючи?.....	34
<i>Зайцева Ю.И., Бусыгин И.А.</i> Математические софизмы.....	36
<i>Зарипова Г.Р.</i> Односторонняя поверхность. Лента Мёбиуса.....	37
<i>Иванова Д.И.</i> Нуль и бесконечность.....	38
<i>Ильина М.В.</i> Практическое применение производной	40
<i>Исаев Н.Р., Юсифов С.И. оглы</i> Применение методов интерполирования при решении технических и экономических задач.....	42
<i>Каримова И.Ш.</i> Метод неопределённых коэффициентов	43
<i>Кладовикова Е.Р., Щеглова П.Д.</i> Решение задачи «с конца» для создания выигрышной ситуации.....	45
<i>Клюжева А.О.</i> Статистический анализ численности населения Республики Марий Эл	47

<i>Князева А.С., Рахматуллина А.Р.</i> Кусудама – лекарственный шар	49
<i>Князева А.С.</i> Влияние повышения ключевой ставки процента на частный сектор в России	50
<i>Козлов А.Н., Наумова Ю.А.</i> Некоторые случаи применения теории вероятности на практике.....	52
<i>Комкова А.А., Проненко А.С.</i> Тригонометрия в окружающем нас мире и жизни человека.....	53
<i>Костеров И.А.</i> Геометрические фигуры в быту и технике	55
<i>Кусакина В.С.</i> Построение замечательных кривых в среде Mathcad	57
<i>Ладин Д.Д.</i> Исследование гиперболических функций в среде Mathcad	59
<i>Лапина А.П.</i> Геометрия Лобачевского	60
<i>Лебедев Г.В.</i> Арбелос Архимеда и его свойства	62
<i>Лихачёва И.Ю.</i> Решение текстовых задач	64
<i>Лобанова В.А.</i> Задача о четырёх красках	66
<i>Маркарян Р.Р.</i> Геометрический способ построения касательной к графику функции	67
<i>Машиуров В.С., Никитина Е.М.</i> Локализация действительных корней уравнений и их приближенное вычисление	68
<i>Мемеева А.А., Карасёва А.С.</i> Влияние перевода стрелок часов на потребление энергии и здоровье человека	70

<i>Мосунова О.А., Чернова О.В.</i> Изучение связи свойств геометрических тел с формой, расположением, движением вирусов и бактерий в пространстве	72
<i>Нефедова А.А.</i> Применение среды Mathcad для обработки данных эксперимента.....	74
<i>Нуреев М.М.</i> Лента Мебиуса	75
<i>Песняков В.В., Алексеева А.С.</i> Числа Фибоначчи.....	77
<i>Протасов И.А., Бутин М.А.</i> Математика в образах без формул	78
<i>Салимова К.Д.</i> Эффективный счёт в уме или разминка для мозга	80
<i>Самарин Н.С., Осбанова С.Р.</i> Фракталы и их применение в компьютерной графике	82
<i>Семенова В.В.</i> Сколько весит школьный портфель?	83
<i>Сергеева М.И.</i> Применение функций, заданных параметрически, к описанию операции «изгиб».....	85
<i>Сиразиева А.А.</i> Паркет из правильных многоугольников	87
<i>Солоницын А.А.</i> Принцип Дирихле	88
<i>Тетерин А.О.</i> Трюки, упрощающие математические операции.....	90
<i>Харина Ю.А., Волжанина М.А.</i> Математическая головоломка – флексагон	91
<i>Хорошавин Д.Д., Востров Е.В.</i> Парадокс Монти Холла	92
<i>Черкалина М.С.</i> Сравнительный анализ показателей статистики населения средствами программы Excel.....	93

<i>Чугунова Н.А.</i>	
Полиномиальные модели дисперсионной характеристики ионосферного радиоканала	95
<i>Шалаев А.С.</i>	
Математика и азартные игры.....	97

ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

<i>Александров Д.В.</i>	
Физика и человек на воде.....	100
<i>Анисимова Н.О., Ефремова Л.В.</i>	
Сопоставление физических характеристик молока с его вкусовыми качествами	101
<i>Антонова А.С., Щеглова Е.П.</i>	
Установление возможности и эффективности очистки воды методом замораживания.....	103
<i>Багаутдинова Л.И., Блинова Н.В.</i>	
Восстановление свойств магнита	104
<i>Бессонов Д.К.</i>	
На пути к освоению термоядерного синтеза	106
<i>Бычков А.А., Ломоносов А.А., Пономарёва М.О.</i>	
Способы измерения времени	109
<i>Игнатьева Т.А., Вершинина Ю.Ф., Соколова Е.Н.</i>	
Устойчивое равновесие тела, имеющее одну точку опоры	111
<i>Исакова Т.Е., Серебрякова В.О.</i>	
Исследование наноструктуры и физико-химических свойств бумаги сорбционным методом	113
<i>Капитонов И.В.</i>	
Создание сигнализации в домашних условиях	115
<i>Кублицкий П.Д.</i>	
Свойства лампочек, используемых в быту	116
<i>Лоскутов М.Ю.</i>	
Управление движением заряженных частиц. Исследование отклонения электронов в однородном магнитном поле.....	117

<i>Масленникова С.К.</i>	
Оценка теплосберегающих свойств одежды	119
<i>Ненашкина П.А.</i>	
Этот неизвестный известный сосуд Дьюара	121
<i>Плотников Д.С.</i>	
Исследование процесса испарения. Факторы, влияющие на испарение.....	123
<i>Прохорова В.Н.</i>	
Кристаллы и скорость их роста	124
<i>Смирнова Е.С., Смирнова Я.В.</i>	
Загадки гравитации.....	126
<i>Фёдорова М.И.</i>	
Загадки колокольного звона	128
<i>Царегородцева Е.А.</i>	
Каблуки и физика.....	130
<i>Чеканов В.С.</i>	
Создание модели ветрогенератора и проведение экспериментов с ним.....	132
<i>Эпаев Н.Н., Адеркин И.А.</i>	
Определение основной характеристики магнитного поля сотовых телефонов	133
<i>Ямбулатова А.О.</i>	
Физика и музыка	135

Научное издание

МОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Материалы
III Поволжского научно-образовательного
форума школьников

Йошкар-Ола, 21 февраля 2015 г.

Часть 1

МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ. ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

Отв. за выпуск *В. А. Иванов, Ю. Б. Грунин*
Компьютерная верстка *О. Х. Черепанова, С. Н. Эштыкова*

Подписано в печать 27.04.2015. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8,37. Тираж 110 экз. Заказ № 5593.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр ПГТУ
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17
E-mail: ric@volgatech.net
Тел.: (8362)68-68-99