



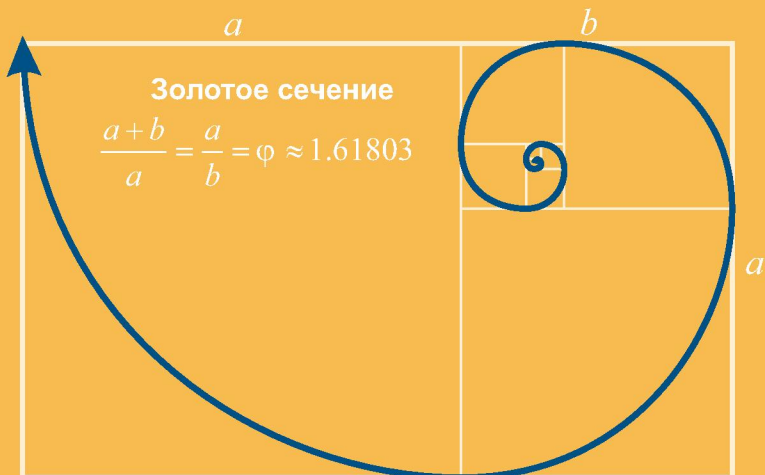
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОСНОВАН В 1878 ГОДУ

**РЕГИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ШКОЛЬНИКОВ И ПЕДАГОГОВ  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»**

**Сборник конференции**

**Томск – 2014**



Национальный исследовательский  
Томский государственный университет  
Механико-математический факультет  
Томский областной институт повышения квалификации  
работников и переподготовки работников образования  
Физико-математическая школа ТГУ  
МАОУ лицей №8 им. Н.Н. Рукавишникова г. Томска

**Региональная конференция  
школьников и педагогов  
«Математическое и физическое  
моделирование задач естествознания»**

Сборник трудов конференции  
28 марта 2014 г.

Томск – 2014

Редакционная коллегия  
Профессор, д.ф.-м.н. А.В. Старченко  
Доцент, к.ф.-м.н. Н.Н. Богословский

Региональная конференция школьников и педагогов  
«Математическое и физическое моделирование задач  
естествознания» (Томск, 28 марта 2014 г.) – Томск: Том-  
ский государственный университет, 2014 г. - 94 с.

## **С маленьких открытий начинается большая наука**

Каникулы – самое благодатное время для школьников. Можно забыть про уроки, домашние задания и, наконец-то, заняться своим любимым делом, например... научными исследованиями. По крайней мере 51 школьник 5-11-х классов Томска, Северска и области посвятили этому почти всю неделю в конце марта 2014 года, а результаты представили на конференции «Математическое и физическое моделирование задач естествознания», которая прошла 28 марта 2014 года в конференц-зале Национального исследовательского Томского государственного университета.

Первая конференция с таким названием состоялась в далеком 1998 году, когда большинства из нынешних ее участников еще и на свете не было. Но в последние несколько лет она не проводилась. И вот, силами физико-математической школы и механико-математического факультета ТГУ, а также ТОИПКРО и лицея №8 эта традиция была возобновлена.

На открытии конференции юных математиков приветствовали организаторы мероприятия. В своих напутственных речах они рассказали о роли математики и физики в нашей жизни, о том, какими преимуществами обладают люди, владеющие глубокими знаниями в этой области, пожелали успехов участникам конференции на выбранном поприще.

- Вы будете общаться между собой, обмениваться опытом с преподавателями, вы приобретете на конференции новые знания, которые пригодятся вам в будущем, где бы вы ни работали. Но если вы выберете направление, связанное с физико-математическими науками, – это прекрасно, - сказал исполняющий обязанности проректора по научной работе ТГУ профессор Иван Ивонин.

А затем школьники отправились в 8-й лицей, где им предстояло уже выступить с докладами на пяти секциях: «Математика и физика», «Математика и культура», «Прикладная математика и информатика», «Геометрия и ее приложения», «Занимательная математика». Темы многих исследований – обычные жизненные ситуации, рассмотренные с точки зрения науки, например, как уберечь ноги в гололед, как обогреть машину зимой. Но были и чисто теоретические работы. Один из участников конференции сам вывел формулу подсчета количества областей, на которые разбивается плоскость любым количеством прямых. Эта вопрос в школьной про-

грамме не изучается, а рассматривается только в области олимпиадной математики.

- И неважно, что эту формулу уже давно вывели, - считает одна из организаторов мероприятия преподаватель ФМШ Лилия Шумская. Для него это стало своим собственным открытием. И с таких маленьких открытий и начинается большая наука.

По итогам выступлений в каждой секции были выбраны победители и призеры. В состав жюри вошли преподаватели ММФ ТГУ, учителя школ, а также одиннадцатиклассники из научного общества лицей №8 «Большая восьмерка».

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ « ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА »

Выгон Р. Кодирование информации.....	7
Берцун А. Метод Монте-Карло для определения точек Штейнера.....	12
Лопухова А., Мациевская А. Устройство ввода мышью.....	17
Шубкин Е. Программная реализация построения графиков плоских кривых 4-го и высших порядков.....	19
Белоусова Е. Метод рационализации при решении неравенств.....	20

### СЕКЦИЯ « ГЕОМЕТРИЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ »

Фокина Ю. Транспортир, линейка и медицина.....	25
Килина А. Чудесные пирамиды.....	26
Гофман Н. Замечательные точки и линии треугольника чудесные пирамиды.....	29
Дунаевская М. Построение сечений в прямоугольном параллелепипеде.....	31
Редкоп А. Кривые второго порядка.....	32

### СЕКЦИЯ « МАТЕМАТИКА И КУЛЬТУРА »

Рукис А. Пропорции человеческого тела.....	34
Гончар Т. Математика и красота – два неразделимых понятия.....	37
Аршинова К., Бондаренко А. Золотое сечение, ключ к совершенству.....	40
Литвинова А., Бондаренко А.С. Золотое сечение.....	43
Сумин Г., Понькина В., Хлебунов Г. О культуре через математические задачи.....	44
Гончар Т. О красота чисел.....	49

Селезнев Г. Можно ли красоту выразить формулой, а гармонию измерить линейкой.....	51
Иванова Л., Заятинова Н. Физика в сказках .....	53
Мальшева Д., Павлова А. Физика и загадки .....	54
<b>СЕКЦИЯ « МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА »</b>	
Ворошилова В., Силин В. Фигуры Хладни.....	56
Мурашкина В. Как сохранить емкость от разрыва силой льда .....	58
Чудакова В. От чего образуются пузыри на лужах.....	62
Пивоваров И. Что согреет автомобиль зимой?.....	64
Афанаскин В., Шабалин М. Малые ветровые двигатели ..	66
Орехова В., Лютко А. Оптические иллюзии.....	67
Субботина А. Волновые свойства света.....	68
Лесик А., Россомахина Н. 3-D царство .....	70
<b>СЕКЦИЯ « ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА »</b>	
Павлов О. Просто о сложном .....	72
Сергина А. Графы в математике и в жизни .....	74
Румянцев И. Фракталы вокруг нас .....	75
Кузеванова А. Влияние скорости спортивной ходьбы на состояние человека.....	77
Ни В. Как уберечься в гололёд.....	78
Дьякова П. Определение дыхательного объёма и жизненной ёмкости легких.....	79
Грибков А. Извлечение квадратного корня .....	80

# СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

## КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Выгон Р.

**Научный руководитель:** учитель математики Павлюкевич Т.Н.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 40 г. Томска

e-mail:skolar@tomsk.net

Тема «Кодирование информации» интересна мне не только потому что в современном мире обязательна защита информации с помощью её кодирования и шифрования, но и потому, что при изучении двоичной системы счисления, а так же занимаясь программированием, я лично столкнулся с кодированием. Как будущему программисту это важно изучить подробно.

*Кодирование информации* - процесс преобразования сигнала из формы, удобной для непосредственного использования информации, в форму, удобную для безопасной передачи, хранения или автоматической переработки данных.

**Цель:** Познакомиться с криптографией, составить программу раскодирования азбуки Морзе.

**Задачи:** познакомиться с литературой по криптографии, изучить способы кодирования информации, изучить способы расшифровки информации, узнать их применения, написать и опробировать программу раскодировки азбуки Морзе, классифицировать способы шифрования по сложности расшифровки, проанализировать полученные результаты, спланировать дальнейшую работу над темой.

**Гипотеза исследования:** Для защиты информации в современном мире необходимо умение кодировать информацию, предполагая возможность автоматизировать этот процесс.

**Методы исследования:** теоретический анализ литературы по теме, индуктивный метод, моделирование, сравнение и классификация.

В своей работе я рассматриваю различные способы кодирования информации, которые подразделяю на три группы в зависимости от вида шифрования и цели, ради которой осуществляется кодирование.



**Графический** — с помощью рисунков или значков. (Штрих-код, смещение цвета)

**Числовой** — с помощью чисел (в основном используется для преобразования информации в форму, удобную для чтения ЭВМ). (Двоичный код, книжное шифрование, присваивание буквам числа)

**Символьный** — с помощью символов того же алфавита, что и исходный текст.

(Смещение алфавита, таблица Тритемиуса, квадрат Полибия, шифровальная машина Энигма, транспозиция.)

Для каждого способа необходим ключ, известный людям, использующим шифр, или программе, декодирующей или кодирующей данные. В зависимости от ключа повышается сложность расшифровки, ключ также может быть постоянно изменяющимся в какой-либо прогрессии или дегрессии, также знакомой лицам, использующим шифр.

Также кодирование подразделяют на **транспозицию** и **подстановку**.

**Транспозиция** – перестановка букв в соответствии с определенной системой.

**Подстановка** – замена букв их эквивалентами, будь то число, рисунок или знак.

Рассмотриваю на примере одну из самых мало защищенных, но часто используемых систем – транспозицию, на основе квадрата Полибия.

С появлением сверхмощных компьютеров расшифровка стала гораздо легче, компьютер за считанные секунды перебирает все возможные ключи и декодирует информацию.

В криптографии есть понятие «интуитивной дешифровки», когда дешифровщик догадывается, какие слова скорее всего будут в закодированном сообщении и это помогает ему в декодировании.

Рассмотрим то, что он делает за секунды, а человек за несколько часов или дней:

Первое, что нужно сделать, это определить систему шифрования и возможные ключи. Обычно определение системы не вызывает особых трудностей, так как их список хоть и немал, но ограничен. К тому же невозможна слишком частая смена данной системы, так как обучение этой системе всех последователей (а их число может достигать сотен тысяч людей) займет слишком много времени, даже шифровальную машину придется «переучивать». А определение ключа может занимать даже долгие годы, с помощью перехвата сообщений и нахождения в них общего. Например, если текст выгля-

дит как фжмуф, то можно догадаться, что используется шифр путем смещения букв в алфавите и, посредством перебора (до 33 раз), можно узнать, что зашифровано слово «текст» и буквы в алфавите смещены на две позиции.

Далее рассматриваю процесс раскодировки шифра, использующего ту же транспозицию.

### **1. Безопасное хранение информации.**

«Кто владеет информацией – владеет миром» Натан Ротшильд. Криптография, усиливает защищенность информации при её хранении.

### **2. Безопасная передача информации.**

Информация создана для того, чтобы её делиться. Защита передачи информации – основная задачи криптографии. Даже при перехвате зашифрованного сообщения злоумышленник вряд ли узнает, что в нем написано (это зависит от сложности кодирования). Чаще всего это используется в военное время для передачи особо важных донесений.

### **3. Преобразование информации в форму, удобную для обработки.**

Как правило, ЭВМ «не умеют читать», поэтому информацию, которую кто-либо хочет занести в компьютер сначала нужно преобразовать в удобную для него форму. Например, двоичный код. И так целые романы или новеллы будут выглядеть лишь как череда нулей и единиц.

Таким образом, кодирование информации используется в торговле, военном деле, быту, электротехнике, окружая нас повсюду.

#### **ДЕШИФРАТОР АЗБУКИ МОРЗЕ**

Зная сложность и долговременность «ручной» раскодировки некоторых шифров, я решил создать программу конвертирующую слово, написанное с помощью азбуки Морзе в привычный нам язык и обратно.

Азбука Морзе – код, использовавшийся во времена первой мировой войны и используемый телеграфами. Данная программа представлена в презентации.

#### **АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ ШИФРОВ**

Работая над проектом я встречал немало шифров. Одни были более легкими, другие более сложным для расшифровки. «Идеальных» шифров (шифров, которые невозможно расшифровать не зная ключа) пока не существует, хотя ведутся исследования.

Я решил систематизировать известные мне шифры по сложности и создать рейтинг.

Зная, что с развитием ЭВМ расшифровка относительно простых шифров занимает от 2 микросекунд до 2 секунд, я принимал во внимание, в основном, лишь «ручную» расшифровку.

Я определил основные факторы:

Длительность и сложность расшифровки.

Длительность и сложность получения ключа из расшифрованного сообщения.

Количество криптограмм, необходимых для расшифровки.

В итоге я определил 7 известных мне методов шифровки и расставил их по местам, начиная с седьмого в порядке возрастания сложности и защищенности.

### **7. Метод смещения алфавита или «Шифр Цезаря».**

Данный метод легко определяем и для того, чтобы расшифровать одно или несколько сообщений нужно всего лишь перебрать числа, на которые смещены буквы по алфавиту. Такой анализ максимально требует  $n$  переборов (где  $n$  – количество букв в алфавите). Также необязательно каждый раз смещать весть текст. Достаточно пронаблюдать за изменением одного слова до тех пор, когда оно примет имеющий смысл порядок. Для нахождения ключа достаточно иметь 1 сообщение.

### **6. Простая транспозиция.**

Под словом «простая» имеется в виду то, что шифр был сделан с помощью известного обеим сторонам ключа и в одно «изменение» (после первой перестановки последующих изменений текст не претерпевал). Раскодировка сообщения, зашифрованного путем перестановки букв в сообщении, не займет долгого времени. Так как на данный момент известно много способов, облегчающих расшифровку (например – нахождение одинаков буквосочетаний или использование часто используемых слогов). Обладание более чем одним сообщением значительно облегчает расшифровку.

### **5. Квадрат Полибия.**

Квадрат Полибия использует систему подстановки (буквы заменяются их координатами в геометрической фигуре). Опытный криптографист легко отличит эту систему шифрования от другой, увидев координаты, записанные попарно (например, 36 48 76 92 11). А затем поймет, какой алфавит использовался, зная сколько строк и столбцов в квадрате. Цифра «9» указывает на то, что в квадрате 9 или больше столбцов и строк. Значит в алфавите должно быть количество букв от 73 до 90 (что, конечно, заоблачно, но теоретически возможно). Затем путем, обратным показанному в пункте «Способы шифрования информации» получит исходное слово.

#### **4. Графический способ.**

Часто графический способ является заменой (метод подстановки) букв алфавита на их эквивалент в виде рисунков или значков. Для расшифровки таких сообщений необходимо знать их тему, возможные слова и располагать больше, чем двумя сообщениями. Этот метод можно усовершенствовать, преобразуя в рисунки или значки зашифрованные другим способом буквы.

#### **3. Ассиметричный шифр.**

Вышесказанные методы шифрования подразумевают один и тот же ключ, имеющийся у сторон, использующих шифр. Однако есть и система, где стороны, использующие шифр обладают абсолютно разными ключами. Один – для шифровки, другой – для дешифровки. Такой способ позволяет дополнительно защитить сообщения в том случае, если расшифровано одно.

#### **2. Решетка.**

Метод решетки это метод шифрования, когда сообщения зашифровывается в определенную геометрическую фигуру, а для его расшифровки требуется такая же фигура, но с отверстиями, которые будут указывать на нужные буквы. В зависимости от размера данной фигуры и шифрования полученного другим способом растет сложность и защищенность такого шифра. Иногда без ЭВМ невозможно их расшифровать.

#### **1. Шифровальная машина Энигма.**

Энигма – целая система шифровальных машин, использовавшихся, начиная с 20-х годов 20 века. Шифрование с помощью этой машины основывалось на том, что человек вводит текст букву за буквой, который необходимо зашифровать. Изначально букве присвоено её «другое» значение. Например буква «р» запишется как «с». После напечатания этой буквы эквивалент каждой меняется в соответствии со сложной прогрессией. Поэтому даже текст из одной буквы будет выглядеть неодинаково. Впоследствии все-таки была придумана расшифровальная машина, которая смогла расшифровывать сообщения, зашифрованные Энигмой, но под «первым местом» Энигмы я подразумеваю все шифровальные машины в целом, ведь они могут обрабатывать огромные, постоянно изменяющиеся ключи и создавать шифры невозможные к расшифровке человеком.

#### **ВЫВОД**

Кодирование информации и криптография окружают нас, делают невозможной жизнь без них.

С появлением и совершенствованием ЭВМ шифры становятся все сложнее и неуязвимее, но и появляется и расшифровка с помо-

щью техники. Очень вероятно, что вскоре будет изобретен неуязвимый шифр, что изменит мир. Военные сообщения будет невозможно понять злоумышленникам, любая информация будет абсолютно защищена. К слову, разработки такого шифра уже ведутся. В 1984 году была высказана теория о неуязвимом шифре, использующем фотоны. Также усовершенствуются имеющиеся методы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мир математики: в 40 т. Т.2: Жуан Гомес. Математики, шпионы и хакеры. Кодирование и криптография.
2. Болл. У., Коксетер Г. Математические эссе и развлечения.
3. Конхейм А. Г. Основы криптографии.
4. Венбо Мао Современная криптография. Теория и практика.
5. Жельников В. Криптография от папируса до компьютера.

## МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧЕК ШТЕЙНЕРА

**Берцун А.**

**Руководитель: учитель информатики Берцун Е.И.**

МАОУ СОШ №4 им.И.С.Черных г.Томска

E-mail: lenaks@sibmail.com

Граф – это наглядный образ, который дает максимум пространственных и структурных представлений, является одним из гибких математических объектов, способных легко приспособливаться под любую конкретную прикладную задачу. Графами представляются схемы авиалиний и схемы метро, нейронные сети и железные дороги. В виде графов можно изображать химические молекулы и отношения между людьми, электронные схемы и сеть INTERNET.

Задача определения кратчайшего расстояния во взвешенном связанном графе, содержащем  $N$  вершин, имеет важное практическое применение для построения сетевых объектов (нефте и газопроводы, тепловые и электрические сети, системы связи и массового обслуживания и др.).

Например, минимизация стоимости строительства дорог между городами или длина печатных проводников между контактами на плате приводит к необходимости определения остова минимального веса (сумма весов ребер выбранного остова минимальна) [1,2]. Такую задачу можно решить, например, используя алгоритм Прима или Краскала.

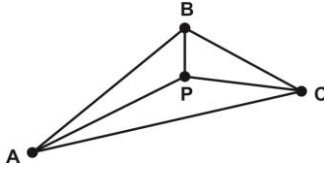


Рисунок 1 – Точка Штейнера (Торричелли) в треугольнике,  $N=3$

Примером задачи о минимизации суммы расстояний между вершинами графа является *задача Торричелли – Ферма–Штейнера* : в треугольнике  $ABC$  (см. рис.1) найти точку  $p$ , такую, чтобы сумма расстояний  $S=AP+BP+CP$  была минимальной [2].

Если наибольший угол в треугольнике меньше  $2\pi/3$ , то точка  $P$  является единственной и лежит внутри треугольника, а все три угла при ней равны  $2\pi/3$ . Если, например, при вершине  $B$  угол  $ABC \geq 2\pi/3$ , то  $S=AB+BC$ .

Рассмотрим треугольники на рис2, имеющие общее основание  $AC=1$ .

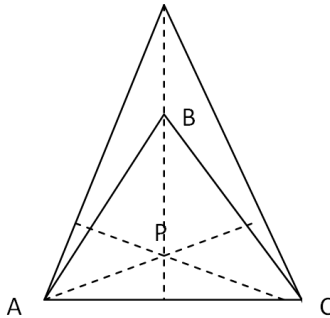


Рисунок 2

Треугольник  $ABC$  является равносторонним и точка Штейнера  $P$  является пересечением его медиан. Проанализируем поведение трех функций в зависимости от изменения угла при вершине  $B$ .

$$S(\varphi) = AP + BP + CP,$$

$$L(\varphi) = AB + DC, \quad M(\varphi) = AB + AC,$$

Графики этих функций от изменения угла  $\varphi$  представлены на рисунке 3.

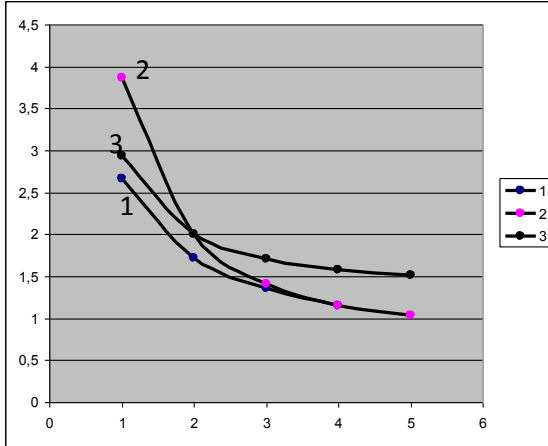


Рисунок 3 – Функции 1 -  $S(\varphi)$ , 2 -  $L(\varphi)$ , 3 -  $M(\varphi)$ , ( $0 < \varphi < \pi$ ).

Из анализа этих функций следует:

4. С ростом угла  $\varphi$  ( $0 < \varphi < \pi$ ) все функции являются монотонно убывающими.
5. Кривые  $L(\varphi)$  и  $M(\varphi)$  пересекаются при  $\varphi = \pi/3$ , а кривые  $S(\varphi)$  и  $L(\varphi)$  совпадают при  $\varphi = 2\pi/3$ .
6. Функция Штейнера  $S(\varphi)$  действительно минимизирует расстояние между тремя вершинами остроугольного треугольника для  $0 < \varphi < 2\pi/3$ , а точка Штейнера позволяет существенно сократить суммарную длину сети связи, особенно при малых углах  $\varphi$ .

Применим метод Монте-Карло (МК) [3] для численного решения задачи об определении координат точки  $p(x, y)$ , если известны координаты вершин треугольника. С этой целью поместим треугольник в прямоугольник со сторонами С и В так, как показано на рисунке 4.

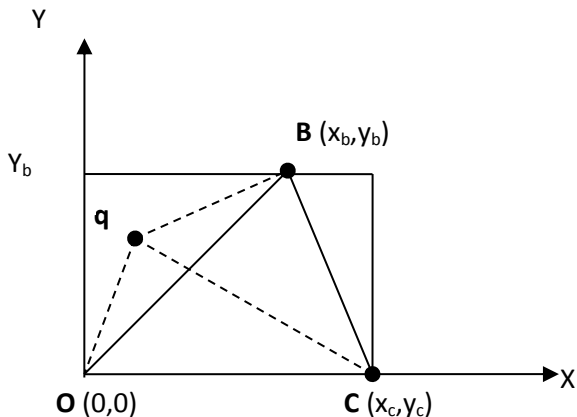


Рисунок 4 – Область поиска минимума функции  $S(x, y)$

Запишем целевую функцию

$$f(x, y) = \sqrt{x_c - x)^2 + (y_c - y)^2} + \sqrt{(x_b - x)^2 + (y_b - y)^2} + \sqrt{x^2 + y^2},$$

минимум  $f_m$  которой будем искать в полученном прямоугольнике с помощью датчика случайных чисел [3].

В таблице 1 приведены результаты расчетов на языке Паскаль для разных треугольников и числа испытаний  $M=1000$  и  $10000$ . Как следует из таблицы с ростом числа испытаний растет и точность определения координат точки Штейнера.

Таблица 1

M	B	$f_m$	X	Y
1000	0,5;1	1,8665	0,4823	0,2803
1000	0,3;1	1,8769	0,3888	0,2829
1000	0,5;0,8660	1,7328	0,4814	0,3023
1000	0,5;0,2	1,0853	0,4892	0,1951
10000	0,5;1	1,886	0,5001	0,2867
10000	0,3,1	1,8768	0,3721	0,2769
10000	0,5,0,8660	1,7322	0,5052	0,2812
10000	0,5,0,2	1,0774	0,5004	0,1989



Обобщением задачи Штейнера для трех точек является задача Лунгардта [2] - найти точку на плоскости, для которой сумма расстояний до каждой из  $N$  точек заданного множества минимальна. Например, для выпуклого четырехугольника решением этой задачи является точка пересечения диагоналей четырехугольника. Изложенный выше алгоритм метода МК легко обобщается и на этот случай, если целевую функцию записать для  $N$  точек

Штейнер показал, что в прямоугольнике можно построить минимальную сеть (сеть Штейнера), использующую две дополнительные точки.

На рисунке 5 приведена сеть Штейнера для вершин единичного квадрата с четырьмя исходными точками, которая содержит две дополнительные точки  $A$  и  $B$ .

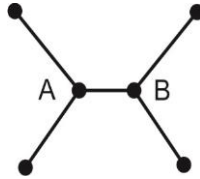


Рисунок 5 – Сеть Штейнера для вершин квадрата

При  $n > 3$  существует конечное число сетей Штейнера, из которых можно выбрать минимальную. Применим метод МК для построения сети Штейнера в прямоугольнике ABCD со сторонами  $a$  и  $b$  из рисунка 6.

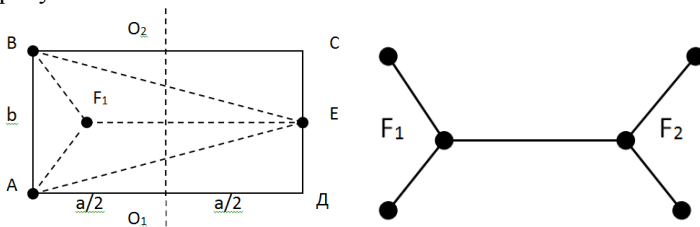


Рисунок 6 – Сеть Штейнера для прямоугольника

С этой целью на середине стороны CD выберем точку  $E$  и методом МК найдем точку Штейнера  $F_1$  для треугольника  $ABE$  и отобразим ее относительно оси  $O_1O_2$ , тогда получим точку  $F_2$ . Соединив эти две точки между собой и с вершинами прямоугольника, полу-

чим одну из сетей Штейнера. Для случая  $N > 4$  построение дерева Штейнера значительно усложняется [5,6].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Минимизация суммарной длины сетевых систем позволяет не только уменьшить затраты на их создание, но и снизить стоимость транспортировки сетевых продуктов (нефть, газ, электроэнергия, вода и др.). Использование при решении таких задач на плоскости и в пространстве методов МК является перспективным направлением прикладной математики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Курант Р., Роббинс Г.* "Что такое математика?" // Перевод с английского. М.: Просвещение, 1967 -560с.
2. *Протасов Ю. В.* Максимумы и минимумы в геометрии. М.,МЦНМО, 2012г.,54с.
3. *Соболь И. М.*, Численные методы Монте-Карло, М., 1973, 313с.
4. *Лотарев Д. Т.* Решение трехточечной задачи Штейнера на плоскости средствами MatLab.Труды ИСА РАН, т. 32, 2008, с. 159-165.
5. *Маршалл У. Берн, Рональд Л. Грэм.* Поиск кратчайших сетей // В мире науки. 1989. № 3. с. 64-70.
6. *Скиена С.* Алгоритмы. Руководство по разработке. СПб.: БХВ - Петербург, 2011. 720 с.

## УСТРОЙСТВО ВВОДА МЫШЬ

**Лопухова А., Мацевская А.**

**Научный руководитель: учитель информатики и ИКТ**

**Фатькина С.Е.**

Муниципальное автономное общеобразовательное

учреждение лицей №7 г. Томска

e-mail: [Licey7@sibmail.com](mailto:Licey7@sibmail.com)

Важным инструментом управления компьютером и ввода информации, несомненно, является кнопочный манипулятор «мышь». Желание исключить непроизводительное частое повторное нажатие некоторых клавиш, особенно при управлении в среде многих программ, возникло у разработчиков аппаратного обеспечения сразу после начала массового распространения персональных компьютеров.

**Целью** данной работы является восстановить историю и архитектуру компьютерной мыши с 1968 года по настоящее время.

9 декабря 1968 года компьютерная мышь была представлена на показе интерактивных устройств в Калифорнии. Патент на этот гаджет получил Дуглас Энгельбарт в 1970 году.

Мышь — это устройство, предназначенное для обеспечения удобства работы с современным программным обеспечением и представляет собой электронно-механическое устройство, с помощью которого осуществляется дистанционное управление курсором на экране монитора.

Разновидность компьютерных мышей

1. Однокнопочная мышь.
2. Двухкнопочная мышь.
3. Трёхкнопочная мышь.
4. Оптические мыши
5. Оптические лазерные мыши
6. Беспроводная мышь.

Достоинства и недостатки

*Достоинства:*

1. Очень низкая цена (по сравнению с остальными устройствами наподобие сенсорных экранов).

2. Мышь пригодна для длительной работы.

3. Мышь позволяет множество разных манипуляций — двойные и тройные щелчки, перетаскивания, жесты, нажатие одной кнопки во время перетаскивания другой и т. д.

*Недостатки:*

1. Опасность синдрома запястного канала (не подтверждается клиническими исследованиями).

2. Для работы требуется ровная гладкая поверхность достаточных размеров (за исключением разве что гироскопических мышей).

3. Неустойчивость к вибрациям. По этой причине мышь практически не применяется в военных устройствах. Трекбол требует меньше места для работы, имеет большую стойкость к внешним воздействиям, более надёжен.

**Заключение**

Если у вас *компьютер старый*, то выбора никакого нет – *только COM*. Если же у вас *компьютер новый* и есть и *COM* и *PS/2* и *USB* разъемы, то можете выбирать любой, исходя из цены и прочих параметров.

Мышь типа COM самая медленная. Мышь типа PS/2 выдает 40 отсчетов в секунду (60 с Windows NT). Мышь типа USB – 125 отсчетов в секунду. При этом и PS/2 и USB мыши позволяют регулировать refresh rate до 200 отсчетов, что вполне достаточно даже для самого тяжелого случая. В подавляющем большинстве случаев оптимальным выбором будет оптико-механическая модель с двумя клавишами и колесиком - скроллером.

# ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ ПЛОСКИХ КРИВЫХ 4-ГО И ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ

Шубкин Е.

Научный руководитель: учитель информатики

Терещенко М. В.

МАОУ лицей №8 им. Н.Н. Рукавишников

**Цель работы:** изучить свойства и особенности графиков отдельных видов плоских кривых 4-го и высших порядков с помощью компьютерного эксперимента.

**Задачи проекта:**

- исследовать кривые, уравнения которых аналитически выражают формы цветов и листьев;
- написать программу, которая строит график кривой с заданными параметрами и позволяет проанализировать поведение функции при разных значениях коэффициентов;
- получить с помощью программы кривые с хорошим приближением к форме листьев плюща и трилистника.

**Объект исследования:** замечательные кривые Гвидо Гранди.

**Предмет исследования:** методы построения графиков плоских кривых высших порядков.

**Методика:** компьютерный эксперимент.

**Актуальность** работы определяется тем, что плоские кривые имеют важное значение в разных областях знаний и в практике. Некоторые кривые непосредственно реализуются в физических явлениях, в природе. Поэтому общее знакомство с плоскими кривыми и их свойствами развивает математическое мышление и дает возможность связать математическую теорию с конкретным опытом программирования. В школьную программу по алгебре и в задачи ЕГЭ повышенной сложности включены задачи с параметрами. Исследование, проведенное в работе, способствует интерактивному пониманию данной темы.

В процессе работы над проектом были решены все поставленные задачи: изучен обширный теоретический материал по плоским кривым высших порядков, выбраны конкретные функции для исследования – уравнения Гранди-Хабеннихта, описывающие в общем виде контуры листьев растений. Написана в среде объектно-ориентированного программирования Delphi программа, которая

строит графики частных случаев кривых Хабеннихта с заданными параметрами с хорошим приближением к форме листьев плюща и трилистника. На вход программы поступают значения параметров функции, в программе автоматически осуществляется переход от полярной системы координат к прямоугольной декартовой системе. Результат работы программы – график заданной параметрической функции.

Компьютерный эксперимент подтвердил аналитические выводы о форме графика кривых.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л. Прямые и кривые. 6-е изд., стереотипное. М.: МЦНМО, 2006. - 128 с.
2. Гильберт Д., Кон-Фостен С. Наглядная геометрия. 4-е изд., стереотипное. М.: Наука 2004. - 344 с.
3. Гусак А.А., Гусак Г.М. Линии и поверхности. М.: Высшая школа, 1985. - 220 с.
4. Райхмист Р.Б. Графики функций: справочное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1991. - 160 с.
5. Савелов А.А. Плоские кривые: систематика, свойства, применения. Справочное руководство. М.: Физматлит, 1960. - 269 с.
6. Шишкин Е.В., Франк-Каменецкий М.М. Кривые на плоскости и в пространстве. Справочник. М.: Фазис, 1997. - 336 с.

## МЕТОД РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ НЕРАВЕНСТВ

Белоусова Е.

Научный руководитель: учитель математики Иванова В. В.

МАОУ «Итатская СОШ» Томского района

E-mail: [verun4ik007@bk.ru](mailto:verun4ik007@bk.ru)

Я учусь в 11 классе, и сейчас для меня актуальной задачей является успешная сдача выпускных экзаменов. К экзамену по математике мне помогает готовиться сайт «Решу ЕГЭ». И, когда я перешла к решению заданий С3, мне было не совсем понятно, что за замены и на основании чего авторы их делают. При чем, эти замены намного упрощают решение большинства неравенств.

В известном пособии Корянова А.Г. я нашла ответ на свой вопрос, и познакомилась с методом рационализации неравенств, известным в математической литературе под другими названиями (метод декомпозиции – Моденов В.П., метод замены множителей – Голубев В.И.). Но к сожалению, я не нашла ответа на простой во-

прос: «А когда удобно применять метод рационализации? Не теряется ли при этом точность вычислений?».

**Объект исследования:** неравенства при решении задания С3 в ЕГЭ.

**Предмет исследования:** решение неравенств методом рационализации.

**Цель исследования:** изучение метода рационализации при решении неравенств.

**Задачи исследования:**

1. Изучить и доказать теоремы, позволяющие рационализировать выражения.
2. Рассмотреть неравенства различного вида, выбрать какие из них рациональнее решать методом рационализации.
3. Создать алгоритм решения неравенств методом рационализации.
4. Создать базу задач, решенных методом рационализации.
5. Познакомить одноклассников с данным методом.

**Гипотеза:** Метод рационализации целесообразнее применять при решении логарифмических и показательных неравенств, а так же при решении неравенств с модулем.

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

№	Выражение F	Выражение G
1	$\log_a f - \log_a k$	$(a-1)(f-k)$
1a	$\log_a f - 1$	$(a-1)(f-a)$
1б	$\log_a f$	$(a-1)(f-1)$
2	$\log_h f - \log_h k$	$(h-1)(f-k)$
2a	$\log_h f - 1$	$(h-1)(f-h)$
2б	$\log_h f$	$(h-1)(f-1)$
3	$\log_f h - \log_k h$ ( $k \neq 1, f \neq 1$ )	$(f-1)(k-1)(h-1)(k-f)$
4	$h^f - h^k$ ( $h > 0$ )	$(h-1)(f-k)$
4a	$h^f - 1$	$(h-1)f$
5	$f^h - k^h$ ( $f > 0; k > 0$ )	$(f-k)h$
6	$ f  -  k $	$(f-k)(f+k)$

Существует несколько выражений F и соответствующие им рационализирующие G, где k, g, h, p, q – выражения с переменной x ( $h > 0$ ;  $h \neq 1$ ;  $f > 0$ ,  $k > 0$ ), a – фиксированное число ( $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ).

Из данных выражений можно вывести некоторые следствия (с учетом области определения):

$$\log_h f \cdot \log_p k \vee 0 \Leftrightarrow (h-1)(f-1)(p-1)(k-1) \vee 0$$

$$\log_h f + \log_h k \vee 0 \Leftrightarrow (fk-1)(h-1) \vee 0$$

$$\sqrt{f} - \sqrt{k} \vee 0 \Leftrightarrow f - k \vee 0$$

$$\frac{h^f - h^k}{h^p - h^q} \vee 0 \Leftrightarrow \frac{f - k}{p - q} \vee 0$$

$$f^h - k^p \vee 0 \Leftrightarrow (a-1)(\log_a f^h - \log_a k^p) \vee 0$$

В указанных равносильных переходах символ  $\wedge$  заменяет один из знаков неравенств:  $>$ ,  $<$ ,  $\leq$ ,  $\geq$

Доказательство полученных выражений смотрите в [1].

Многую были рассмотрены следующие виды неравенств: рациональные, иррациональные, логарифмические, показательные, логарифмические по переменному основанию, неравенства с модулем.

И при решении сразу стало понятно, что при решении рациональных и иррациональных неравенств, метод рационализации практически не используется, так как гораздо удобнее произвести решение методом интервалов. Метод рационализации в неравенствах такого типа можно использовать, если неравенство содержит разность корней одинаковой степени и разность выражений одинаковой степени, например, при неравенствах такого вида:

$$\sqrt{2x+1} - \sqrt{x^3 - 4x^2 + x + 5} \leq 0$$

Метод рационализации упрощает «жизнь» при решении логарифмических неравенств, содержащих переменное основание, хотя встречаются такие неравенства, например (1), когда удобнее перейти к одному основанию и использовать свойства логарифмов.

$$\log_x 3 + 2\log_{3x} 3 + 6\log_{9x} 3 \leq 0 \quad (1)$$

А вот при решении неравенства (2) рациональнее использовать формулу 16 из таблицы,

$$\log_x \left( 4x^2 - 3x + 1 \right) \geq 0 \quad (2)$$

тогда неравенство (2) примет гораздо «удобный» вид (3):

$$\left(\frac{x}{2}-1\right)(4x^2-3x+1-1)\geq 0 \quad (3).$$

При этом, данный метод позволит избежать рассмотрения 2 систем неравенств, с учетом основания, когда оно будет больше 0 или находиться в пределах от 0 до 1.

Так же, при решении показательных неравенств, удобно использовать исследуемый метод. Например (4):

$$\begin{aligned} 21^x - 9 \cdot 7^x - 3^x + 9 &\leq 0, \\ 3^x \cdot 7^x - 9 \cdot 7^x - 3^x + 9 &\leq 0, \\ 3^x(7^x - 1) - 9(7^x - 1) &\leq 0, \\ (7^x - 1)(3^x - 9) &\leq 0, \\ (7^x - 7^0)(3^x - 3^2) &\leq 0, \\ (x - 0)(x - 2) &\leq 0, \\ x(x - 2) &\leq 0, \end{aligned} \quad (4)$$

Неравенства с модулем чаще встречаются внутри логарифмических неравенств, где тоже возможно использовать метод не только к логарифму, но и к модулю.

Алгоритм решения неравенств методом рационализации:

1. Найти ОДЗ.
2. Представить неравенство в таком виде, чтобы справа от знака неравенства стоял 0, а слева разность выражений.
3. Записать, что с учетом ОДЗ, используется метод рационализации, чтобы проверяющему было понятно, какое преобразование сделано.
4. Рационализировать неравенство по одной из формул в таблице.

В ходе исследования я изучила метод рационализации и сделала вывод, что метод рационализации облегчает решение неравенств различного вида, и его всегда можно использовать при решении логарифмических неравенств с переменным основанием, что позволит сделать неравенство проще и даст возможность избежать ошибок.

Таким образом, гипотеза подтвердилась.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Прокофьев, А.А., Корянов, А.Г. Математика ЕГЭ 2011, 2013 Системы неравенств с одной переменной.



2. Сайт «Решу ЕГЭ». URL: [reshuereg.ru](http://reshuereg.ru)
3. Математика подготовка к ЕГЭ – 2014. Под редакцией Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю.

## СЕКЦИЯ «ГЕОМЕТРИЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ»

### ТРАНСПОРТИР, ЛИНЕЙКА И МЕДИЦИНА

**Фокина Ю.**

Научный руководитель: учитель математики Шумакова С.В.,  
МАОУ гимназии № 18

Цель: показать важность простых математических инструментов , как транспортир и линейка и значение математики в медицине в целом.

Актуальность данной работы заключается в:

1. новом взгляде на геометрию
2. её значение в нашей жизни.
3. Использование школьных принадлежностей в медицине.

Задачи: рассмотреть некоторые заболевания и их степень, которые можно вычислить с помощью транспортира или др. школьных приборов.

В ходе работы были рассмотрены вопросы , как можно определить степень сколиоза и плоскостопия с помощью транспортира и линейки.

Проведено исследование на определение степени плоскостопия на группе одноклассников и родственников.

И тем самым мы показали важность геометрии в медицине, и что при постановки диагноза и дальнейшем лечении методы измерения простыми школьными приборами (линейкой и транспортиром) являются и удобными, и нужными. И главное часть из них мы можем проводить сами в домашних условиях.

Это ещё раз показывает, что геометрия — это не только предмет, который мы проходим в школе, изучая признаки и теоремы, но и одна из важнейших наук проявление, которой мы находим во всём, что нас окружает.

## ЧУДЕСНЫЕ ПИРАМИДЫ

Килина А.

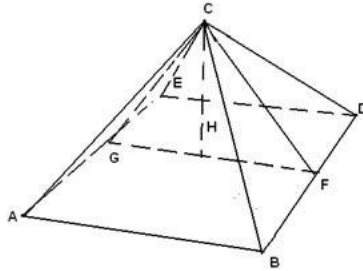
**Научный руководитель: учитель математики Михайлова А.М.**  
МАОУ гимназия № 55 г. Томска

«Все боится времени, а время боится пирамид», — говорили древние. И не ошиблись. Пирамиды — самые знаменитые постройки на Земле, с их известностью ничто не может сравниться, и при всем этом пирамиды еще и старше всех других сооружений. Пирамиды были самым первым чудом света и в то же время самым великим произведением не только древнеегипетской цивилизации, но и всего человечества.

Действительно, с одной стороны, эти горы, вознесенные силой человеческого гения на голом желтом плато, потрясают своим величием, а с другой — изумляют титаническим трудом людей, поднявших к небу с помощью простейших приспособлений и силою своих рук неисчислимое количество камней и сложивших их в удивительное гармоническое сооружение.

Пришло время, когда пирамиды начинают постепенно открывать нам свои тайны. Эксперименты по исследованию воздействия пирамид на живую и неживую природу меняют представления о свойствах материи, и, несмотря на то, что отношение к пирамидам пока не однозначно, они всё настойчивей вторгаются в нашу жизнь, помогая увидеть окружающий нас Мир иными глазами. Особый интерес вызывают пирамиды, обладающие удивительными свойствами, построенные в пропорциях золотого сечения. Именно поэтому в качестве *объекта исследования* мною взяты пирамиды в пропорциях золотого сечения, и само золотое сечение, как предполагаемый основополагающий фактор необычных свойств пирамид, становится *предметом моего исследования*.

Тайны и загадки главной пирамиды Египта, входящей в 7 Чудес Света, известны давно. Самая большая пирамида в мире – Пирамида Хеопса. В пирамиде Хеопса принцип Золотого Сечения отражён в треугольнике сечения по оси симметрии в вертикальной плоскости.



$$\frac{CG + CF}{GF} = \frac{CG + CF + GF}{CG + CF}$$

Сумма 2-х равных сторон равнобедренного треугольника GCF относится к его основанию также как сумма равных сторон и основания к сумме равных сторон.

Такое равенство возможно только в том случае, если угол наклона граней пирамиды CFG составляет 51°50' градуса. Именно такой наклон имеет место в пирамиде Хеопса, которую условно можно назвать классической.

Пирамида Хеопса обладает одним удивительным свойством, которое открыл чешский режиссер Карел Драбл. Когда он первый раз побывал в пирамиде Хеопса, то у него в кармане по случайности оказалось старое бритвенное лезвие, которое на поверхности оказалось острым. После, когда он вернулся домой и сконструировал копию этой пирамиды, Карл повторил эксперимент. Эффект был тот же. Карел Драбл запатентовал устройство и назвал его «Бритвенный заточиватель Пирамида Хеопса». После на основе его изобретение были созданы многие другие приборы, которые, по словам авторов, обладают следующими свойствами:

- растворимый кофе приобретает вкус натурального;
- вода приобретает свойства способствовать заживлению, тонизирует организм, уменьшает воспалительную реакцию от укусов, ожогов и действует, как естественное вспомогательное средство для улучшения пищеварения;
- мясо, рыба, яйца, овощи, фрукты мумифицируются, но не портятся;
- молоко не скисает;
- сыр не плесневеет;
- если сидеть под пирамидой, то уменьшается интенсивность головной боли и зубной боли, ускоряется заживление ран и язв;

- пирамиды устраняют вокруг себя геопатогенное воздействие, и гармонизируют внутреннее пространство помещений и т. д.

В работе пойдёт речь и о более современных пирамидах, в построении которых используется принцип Золотого сечения

Актуальность выбора темы и объекта исследования обусловлена широким спектром удивительных свойств пирамид, которые могут служить человеку

Области применения пирамиды очень обширны. Вот основные из них:

- Профилактика и оздоровление;
- Повышение уровня адаптации человека к условиям среды обитания;
- Повышение урожайности сельскохозяйственной продукции;
- Решение проблем энергоинформационной защиты;
- Решение проблем экологии через оздоровление водоёмов, лесов, полей, парков и др.

Таким образом, **основной целью** данного проекта является проверка на личном опыте, что наличие в пирамидах «золотой пропорции» наделяет их чудесными свойствами.

#### **Задачи проекта:**

1. Самостоятельно ознакомиться с понятиями пирамиды и её элементов.
2. Подобрать и изучить литературу и Интернет-ресурсы о Золотом сечении и пирамидах с чудесными свойствами
3. Изучить наиболее известные пирамиды, содержащие Золотое сечение и их историю.
4. Создать своими руками некоторые пирамиды (в «золотых» пропорциях) и провести с ними эксперименты, тем самым подтвердив их удивительные созидательные свойства.

В ходе проекта автором изготовлены некоторые пирамиды, содержащие золотую пропорцию и проведены бытовые опыты на проявление их чудесных свойств. Экспериментально подтверждено, что наличие такой пирамиды влияет на состояние окружающей среды. Таким образом, подтверждается *гипотеза* данного исследования, заключённая в стремлении доказать, что основной «геометрической идеей» пирамид с удивительными свойствами является пропорция золотого сечения.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. А. Стахов, А. Слученкова, И. Щербаков, тайны Золотого сечения, Код да Винчи и ряды Фибоначчи // Издательский дом «Питер», 2007

2. Математика. 9-11 классы: проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М.В.Величко. Волгоград: Учитель, 2007
3. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А.П.Савин. – М.: Педагогика-Пресс, 1997
4. [www.formatzdorovia.com/izgotovlenie-domashnih-piramid](http://www.formatzdorovia.com/izgotovlenie-domashnih-piramid)
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D1%8B%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B0>
6. <http://victory7000.narod.ru/mystery/piramida.htm>

## **ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ЛИНИИ ТРЕУГОЛЬНИКА ЧУДЕСНЫЕ ПИРАМИДЫ**

**Гофман Н.**

**Научный руководитель: учитель математики Домникова Н.В.  
МАОУ СОШ №37**

Геометрия - удивительная наука. Ее история насчитывает не од- но тысячелетие, но каждая встреча с ней способна одарить и обога- тить волнующей новизной маленького открытия, изумляющей радо- стью творчества. Простейший из многогранников – треугольник - играет в геометрии особую роль. За несколько тысячелетий геомет- ры столь подробно изучали треугольник, что иногда говорят о «гео- метрии треугольника» как о самостоятельном разделе элементарной геометрии. В треугольнике выделяют 6 основных элементов – 3 (внутренних) угла А, В, С и 3 соответственно противолежащие им стороны а, b, с. Центральное место в геометрии треугольника зани- мают так называемые замечательные линии и точки. С каждым тре- угольником связаны четыре точки:

- точка пересечения медиан (центр тяжести треугольника);
- точка пересечения биссектрис (центр вписанной окружности).
- точка пересечения серединных перпендикуляров (центр опи- санной окружности);
- точка пересечения высот (ортоцентр);

Эти четыре точки называют замечательными точками треуголь- ника.

Добавим к ним некоторые другие точки:

- точка Брокара
- окружность девяти точек;
- точка Торричелли;

К числу таких линий, изучаемых в школьном курсе геометрии, относятся:

- высоты треугольника;

- медианы треугольника;
- биссектрисы треугольника.

Добавим к ним другие линии:

- прямая Эйлера;
- прямая Симсона.

Изучая литературу, я выяснила, что некоторые из них связаны друг с другом определенными соотношениями.

В работе проведено исследование свойств "замечательных точек и линий". Изучая дополнительную литературу по данной теме, я поставила перед собой цель: изучить и обобщить научные сведения по теме "Замечательные точки и линии в треугольнике".

Для реализации поставленной цели я рассмотрела теоретический материал, связанный с замечательными точками и линиями в треугольнике. Решая задачи, предложенные по данной теме, я научилась применять свойства «замечательных линий и точек» при решении задач.

Следующим этапом моей работы стало отыскание применения свойств «замечательных линий и точек» при решении задач государственной итоговой аттестации и единого государственного экзамена.

Итогом моей работы стала подготовка сборника для подготовки к государственной итоговой аттестации. Данный сборник был представлен учащимся 9А и 9Б классов школы №37. С данной презентацией я выступила на уроках геометрии в рамках повторения и обобщения знаний по теме «Треугольник». И сборник, и презентация получили только положительные отзывы от одноклассников. Вот некоторые из них:

*«Материал очень богатый, задачи подобраны по возрастанию уровня сложности. В ходе презентации я узнал много ранее неизвестного мне о линиях и точках треугольника и их свойствах».* Романов Даниил, 9Б класс.

*«Данная презентация помогла мне восстановить в памяти некоторые свойства треугольника, которые мы изучали ранее на уроках геометрии, но со временем я их забыла. Задачи интересные, непростые, требуют размышления. Новые свойства помогают при решении задач, т.к. сокращают время решения, позволяют более рационально подходить к решению задач».* Кологривова Ирина, 9А класс.

# ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДЕ

Дунаевская М.

Научный руководитель: Шишкина Н.Б., учитель математики  
МАОУ лицей №8

Окружающий мир удивительно разнообразен. Мы живем в фантастическом мире многогранных тел. Сколько творческих форм и неповторимости сочетаний. Но при этом это, прежде всего, мир гармонии, симметрии, в котором действует закон “золотого сечения”. Выбранная мною тема ”сечения” для проектной работы интересна тем, что в практической жизни мы сталкиваемся со множеством задач, в которых необходимо находить сечения простых и сложных многогранных тел. Это область архитектуры и строительства промышленных и гражданских объектов, гидрологических сооружений, машиностроения, электротехники, ландшафтного дизайна.

Многогранником называется пространственная фигура, ограниченная замкнутой поверхностью, состоящей из отсеков плоскостей, имеющих форму многоугольников. Стороны многоугольников образуют рёбра, а плоскости многоугольников – грани многогранника. Поэтому задачу по определению линии пересечения поверхности многогранника плоскостью можно свести к многократному решению задачи по нахождению:  
а) линии пересечения двух плоскостей (граней многогранника и секущей плоскости)  
б) точки встречи прямой (рёбер многогранника) с секущей плоскостью.

Основной типовой задачей построения сечений является построение сечений по трем заданным на поверхности многогранника точкам, принадлежащим секущей плоскости. Мною изучены аксиомы стереометрии, методы и алгоритм построения сечений, который применен в задачах по построению сечений в прямоугольных параллелепипедах как наиболее распространенной и понятной многим формы тела.

Выполнена практическая проектная работа по построению различных видов сечений, которая сопровождается анимационными эффектами, значительно облегчающими восприятие алгоритма построения.

Проведен анализ понимания предлагаемого для изучения учебного материала на группе учащихся. Он показал, что применение



анимации и использование компьютерных технологий в образовательном процессе значительно облегчает усвоение сложного учебного материала.

Проектная работа может быть продолжена в виде выполнения анимационной презентации построения сечений различных пирамид, наклонных и прямых призм, тел вращения.

## КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Редекоп А.

Научный руководитель: учитель математики Шишкина Н.Б.  
МАОУ лицей №8

Кривые второго порядка, что же это такое? Впервые такие «линии» стали известны в IV в. до н.э. как конические сечения. Одним из первых, кто начал изучать такие конические сечения, был ученик знаменитого Платона, древнегреческий математик Менахм. Решая задачу об удвоении куба, Менахм задумался: «А что случится, если разрезать конус плоскостью, перпендикулярной его образующей?». Так, изменяя угол при вершине прямого кругового конуса, Менахм получил три вида кривых: эллипс — если угол при вершине конуса острый; парабола — если угол прямой; одну ветвь гиперболы — если угол тупой.

Итак, общее уравнение кривых второго порядка  $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$ . Для каждого вида кривой можно записать каноническое уравнение.

Для окружности это:  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$

Для эллипса:  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Для гиперболы:

И для параболы:  $y^2 = 2px$

Первое применение кривые второго порядка нашли в XVII веке, когда стало известно, что планеты движутся по эллиптическим траекториям, а пушечный снаряд летит по параболической. Ещё позже стало известно, что если придать телу первую космическую скорость, то оно будет двигаться по окружности вокруг Земли, при увеличении этой скорости — по эллипсу, при достижении второй

космической скорости — по параболе, а при скорости, большей второй космической — по гиперболе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глаголев Н.С., Орлов Е.А., Топазов Н.Г., де-Пельпор Г.Е. «Математика для заочных техникумов. Часть III» - Москва, «Высшая школа», 1953 г. – 430 с.
2. История и применение линий второго порядка в жизни, технике// <http://www.cross-kpk.ru>
3. Кривые второго порядка// <http://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Кривые второго порядка//<http://edu.dvgups.ru/METDOC>

## СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И КУЛЬТУРА»

### ПРОПОРЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Рукис А.

Научный руководитель: учитель математики

Иванова В. В.

МАОУ «Итатская СОШ» Томского района

E-mail: [verun4ik007@bk.ru](mailto:verun4ik007@bk.ru)

Уже тысячелетия люди пытаются найти математические закономерности в пропорциях тела человека.

**Проблема нашего исследования:** есть ли в измерениях тела человека зависимости.

**Объект исследования:** измерения тела человека.

**Предмет исследования:** выявление зависимости между полученными в ходе измерений данными.

**Цель исследования:** исследовать пропорции в человеческом теле, составить всевозможные зависимости, в том числе, известные ранее.

Задачи исследования:

Провести исторический и теоретический анализ темы «Пропорции тела человека».

Провести измерение частей тела человека.

Проанализировать математические закономерности.

Проверить правильность системы пропорций, разработанных Дюрером, Леонардо да Винче, при единице измерения «длина головы» на полученных данных.

Изучить применение полученных данных на практике.

Древнейшие данные о законах пропорций человеческого тела были найдены в гробнице пирамиды близ Мемфиса (около 3000 лет до н. э.). Пропорции изучали: Поликлет, канон, которого долгое время был общепризнанным, Альберти, Леонардо да Винчи, Микеланджело, Дюрер. В этих исследованиях размеры человеческого тела определялись по отношению к размеру головы, лица, кисти или стопы. В нашем исследовании за основу мы взяли систему пропорций Дюрера, Леонардо да Винче и при единице измерения «длина головы».

Система пропорций, разработанная Дюрером, получила всеобщее признание. За ее основу Дюрер принял рост человека ( $h$ ), подразделив его на следующие элементы:  $1/2h$  — верхняя половина тела от тазобедренного сустава до темени;  $1/4h$  — длина ноги от лодыжки до колена и расстояние от подбородка до пупка;  $1/6h$  — длина стопы;  $1/8h$  — размер головы от макушки до низа подбородка, расстояние между сосками;  $1/10h$  — размер лица по высоте и по ширине (включая уши), длина кисти руки от запястья;  $1/12h$  — ширина лица (на уровне кончика носа), толщина ноги (по лодыжке). Так же известно, что расстояние от пяток до талии обязано относиться к длине тела как 2:3. С учетом таких пропорций создавались классические античные статуи [1,2].

В сопроводительных записях Леонардо да Винчи указал, что рисунок был создан для изучения пропорций (мужского) человеческого тела, как оно описано в трактатах античного римского архитектора Витрувия (Vitruvius), который написал следующее о человеческом теле: - кисть составляет четыре пальца; - ступня составляет четыре кисти; - локоть составляет шесть кистей; - высота человека составляет четыре локтя (и соответственно 24 кисти); - шаг равняется четырём локтям; - размах человеческих рук равен его высоте; - расстояние от макушки до сосков составляет  $1/4$  его высоты; - максимум ширины плеч составляет  $1/4$  его высоты; - расстояние от локтя до кончика руки составляет  $1/4$  его высоты; - расстояние от локтя до подмышки составляет  $1/8$  его высоты; - длина руки составляет  $2/5$  его высоты; - расстояние от подбородка до носа составляет  $1/3$  длины его лица; - расстояние от линии волос до бровей  $1/3$  длины его лица; - длина ушей  $1/3$  длины лица [1,2].

Если за единицу измерения человеческого тела принимается «длина головы», то рост человека в среднем приблизительно равен 7,5 длины головы. Однако, такие факторы, как раса, пол, возраст и индивидуальные различия в физиологии не позволяют принять какие-либо жесткие правила в отношении пропорций. Большинство художников предпочитают изображать фигуру человека с соотношением длины головы к общему росту 1: 8.

На основе различных рисунков мы сделаем предположение о следующих пропорциях в теле человека:

В женском теле: 2 «ширины головы» равны ширине плеч; 3 «длины головы» равны расстоянию от плеча до талии; 5 «длины головы» равны расстоянию от талии до пят; 8 «длин головы» равны росту человека.

В мужском теле: 2 «длины головы» равны ширине плеч;  $33/4$  «длины головы» равны длине руки; 4 «длины головы» равны расстоянию от подбородка до паха; 4 «длины головы» равны длине ноги от паха до ступни.

Следует отметить, что данный тип пропорций чаще всего используют при изображении человека.

На сайте «Копилка рукодельных изделий» автор представляет собранную в Интернете информацию по зависимостям длин в теле человека [3].

Наиболее интересными, нам показались, следующие:

24 ладони равны росту человека; если расставить ноги так, чтобы расстояние между ними равнялось  $1/14$  человеческого роста, и поднять руки таким образом, чтобы средние пальцы оказались на уровне макушки, то центральной точкой тела, равноудаленной от всех конечностей, будет ваш пупок; пространство между расставленными ногами и полом образует равнобедренный треугольник; стопа равна  $1/7$  части роста; длина среднего пальца равна длине ладони. Из фильма «Красотка» мы узнали, что длина стопы должна быть равна расстоянию от локтя до запястья.

Выводы: В ходе исследования, мы поняли, что очень тяжело говорить о пропорциях человеческой фигуры, потому что каждый человек индивидуален и отличается пропорциями от других. Но тем не менее, некоторые пропорции верны для всех участников испытания.

Исследуя систему пропорций Дюрера, можно сделать следующий вывод: расстояние от лодыжки до колена действительно равно четверти высоты тела, от макушки до низа подбородка равно восьмой части высоты, ширина лица равна двенадцатой части высоты и расстояние от пят до талии относится к длине тела так же, как 2:3. Так стоит отметить, что самая неточная зависимость получена при измерении толщины ноги (по лодыжке). Мы установили новую пропорцию, по которой толщина ноги будет равна  $1/24h$ .

Анализируя полученные при исследовании пропорций тела человека по Леонарду да Винчи можно сказать, что они достаточно точны, несмотря на то, что основывался он при их создании на мужское тело. Самым неточным равенством стало: шаг равен 4 локтям, в обоих случаях разница между теоретическим и практическим исследованием составила более 80 см. Нельзя по итогам исследования сказать и, что высота человека равна длине 4 локтей.

Результаты испытания, при единице измерения «длина головы», оказались самыми неточными. Более приемлемыми в данном слу-

чае стали зависимости длин частей тела у мужчин. Мы предположили, что такая ситуация возникла в связи с тем, что большинство художников, которые чаще всего используют эти пропорции, не ставят перед собой цели «воспроизвести пропорции», а на каждой картине прибегают к сознательному преувеличению и приуменьшению размеров тех или иных частей [4].

Удивительным оказался факт того, что если расставить ноги так, чтобы расстояние между ними равнялось  $1/14$  человеческого роста, и поднять руки таким образом, чтобы средние пальцы оказались на уровне макушки, то центральной точкой тела, равноудаленной от всех конечностей, будет ваш пупок. Для всех испытуемых это утверждение подтвердилось.

А вот пространство между расставленными ногами и полом не образует равносторонний треугольник, хотя, если четко вымерять длину ноги и отложить такое же расстояние от одной ноги до другой, то получится равносторонний треугольник.

Проведенное исследование позволило расширить знания по математике и узнать о всевозможных пропорциях в теле человека. Полученные знания помогут нам на урок рисования при изображении человека и в повседневной жизни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фигура человека. Пропорции. URL: <http://www.mtdesign.ru/archives/935>
2. Пропорции человека. URL: [http://allenyschkasdowerchest.blogspot.ru/2012/05/blog-post\\_17.html](http://allenyschkasdowerchest.blogspot.ru/2012/05/blog-post_17.html)
3. Особенности изображения людей разного возраста, пола, расы. Пропорции тела. Черты лица. URL: <http://www.kuklopedia.ucoz.ru/publ/32-1-0-24>
4. Искажение пропорций как прием. URL: [http://www.ukoha.ru/article/graphika/pic/ickagenie\\_proporcii\\_kak\\_priem.htm](http://www.ukoha.ru/article/graphika/pic/ickagenie_proporcii_kak_priem.htm)

## МАТЕМАТИКА И КРАСОТА – ДВА НЕРАЗДЕЛИМЫХ ПОНЯТИЯ

Гончар Т.

Научный руководитель: учитель математики Бусаргина Т.Н.  
МАОУ «Северский физико-математический лицей»

Вначале хаос был без времени, пространства и законов – знаков бытия

Затем из точки луч возник

И смело он тьму разъял

И смело он тьму разъял, разъединил он свет и тьму, огонь и лед

Потом все стер и создал тот луч наш мир.

И в нем как на листе бумаги он начал линией и точкой рисовать Просторы неба и земли поверхность.

И нет числа тем линиям и точкам, и плоскостям, окружностям и формам

Но в бесконечности рождалась мера, число, гармония и красота...

Изучая античную культуру, мы сталкиваемся с понятием красоты. Прежде всего, нас волнует вопрос о том, как понимали и объясняли эту красоту древние греки, а главное, каким образом математика была связана с красотой.

В работе приведены определения понятий (мера, гармония, красота), которые являются не только эстетическими, но и математическими понятиями. [1,4] Рассмотрены учения о числе, которыми занимались такие древнегреческие ученые, как Пифагор и Евклид.

Все в этом мире состоит из чисел. Мы знаем мужские и женские, дружественные и совершенные числа, а также числа, которые не вызвали особого восхищения. Идеальным греки считали число 10, но особое место в античной культуре принадлежало числу 3. В Древней Греции все числа символизировали какие-либо определенные понятия.

Пример 1: Единица – символ бога, начала, точки.

Двойка – символ женского начала.

Тройка – число гармонии, мужского начала, символ активности, рождения.

Четыре – первое число с геометрическим телом – тетраэдром, твердость, власть, 4 основных элемента мироздания.

Пять – пентаграмма, сумма 2 и 3, союз тела и разума, символ человека и любви.

Шесть – символ удачи и счастья, шестиугольник, союз мужчины и женщины.

Семь – символ порядка, планет, семидневной фазы луны, первые семь чисел в сумме давали число 28 – лунный месяц.

Восемь – равновесие, восьмигранник – промежуточная фигура между квадратом и кругом, но восемь – это символ смерти, так как кратные восьми имеют уменьшающуюся сумму цифр.

Девять – мысль + тело + дух + небо + земля + подземный мир. При умножении любого числа на 9 всегда получаются числа, цифры которых в сумме дают 9, все кратные 9 имеют опять-таки сумму цифр, равную 9. Это символ постоянства. [4]

В работе особое внимание уделено исследованиям. Было найдено соотношение длины к ширине и ширины к высоте архитектур-

ных зданий Древней Греции, длина всего тела мужских статуй к длине их ног. [3] Соотношение этих чисел дает нам числа 1,6 и 0,6.

«Золотое сечение» восходит в своей истории к эпохе математической школы пифагорейцев. Ими была решена следующая задача: если разделить любой отрезок на две

части «А» и «В», так, чтобы  $(A + B):B=A:B$ , то при решении этого квадратного уравнения получаются два корня:  $x=1,618$  и  $x=0,618$ . Эти числа и получили название «золотых». [2,4] «Золотые» числа уникальны. Они присутствуют везде, где человек ощущает гармонию. Вся живая природа построена по принципу «золотых» пропорций.

Пример 2: Форма спиральнозавитой раковины привлекла внимание Архимеда. Он изучал ее и вывел формулу спирали.

Давно подметили спиралеобразное расположение листьев на ветвях деревьев. Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны и так далее. Выяснилось, что в этих расположениях проявляет себя ряд Фибоначчи. Паук плетет спиралеобразную паутину. Спиралью закручивается ураган. Молекула ДНК закручивается двойной спиралью.

В ящерице с первого взгляда улавливаются приятные для нашего глаза пропорции – длина ее хвоста так относится к длине остального тела, как 62 к 38. [5,6]

В работе подробно описан математический ряд итальянского ученого Фибоначчи. Числа этого ряда так и называются – числа Фибоначчи.

Итак, мы познакомились с идеями древнегреческих ученых и действительно привели множество доказательств того, что математика и красота были неразделимы в античности. Собственно говоря, мы показали, что древнегреческая красота не может быть объяснена без помощи математики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брокгауз Ф. А., Ефрон И. А. «Энциклопедический словарь. Современная версия». – М.: Издательство Эксмо, 2003 – 672 с.
2. Глейзер Г. И. «История математики в школе». Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982 – 240 с.
3. «История мирового искусства на немецком языке». – М.: Издательство Граммонт, 1979 – 272 с.
4. Публикации из Интернета.
5. «Биология: животные». Учебник для учащихся 7-8 кл. средней школы. Б.Е. Быховский и др.; под редакцией М.А. Козлова. – 23-е изд. – М.; Просвещение, 1993 – 256 с.



6. «Биология: растения, грибы, лишайники». Учебник для учащихся 6-7 кл. средней школы. – 21-е изд. – М.: Просвещение, 1989 – 256 с.

## **ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ, КЛЮЧ К СОВЕРШЕНСТВУ**

**Аршинова К., Бондаренко А.**

**Научный руководитель: учитель математики Павлюкевич Т.Н.**

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 40 г. Томска

e-mail:skolar@tomsk.net

В шестом классе мы впервые познакомились с понятием Золотое сечение. Нас заинтересовало это, и мы решили его изучить, но более углубленно в седьмом классе. Поэтому темой нашей исследовательской работы стало «Золотое сечение». Но мы решили изучить более подробно одно из его проявлений – Золотое сечение в теле человека. Именно соблюдение «божественной пропорции» помогает художникам, архитекторам и музыкантам достигать эстетического идеала. У нас возникла гипотеза о том, что Золотое сечение – это ключ к пониманию совершенства в природе, искусстве, архитектуре, живописи и музыке. А главный вопрос нашего проекта – узнать, зависит ли пропорции человеческого тела от пола.

Цель работы: Научиться распознавать золотую пропорцию и применять знания о ней в повседневной жизни.

Задачи:

1. Изучить литературу о золотом сечении.
2. Научиться выражать золотое сечение уравнением.
3. Изучить сферы применения золотого сечения.
4. Провести исследование: соответствуют ли размеры тела подростка золотому сечению.

### *Определение Золотого сечения*

Золотое сечение является иррациональным числом, которое мы будем обозначать греческой буквой фи ( $\Phi$ ). Оно было открыто древними греками. Впервые оно упоминалось в одной из самых известных книг Евклида «Начала». «Начала» состоят из 13 книг. Шестая книга содержит текст, с которого началась история Золотого сечения: «Разделить прямую линию в крайнем и среднем отношении, значит разделить ее на два таких отрезка, чтобы отношение всей линии к большому отрезку равнялось отношению большего отрезка к меньшему», а если выражаться более кратко: «Целое отнесется к большей части, как большая часть к меньшей» Вот так

мы нашли число фи. Золотое сечение есть не только в теле человека, но также в музыке, архитектуре, живописи и в природе.

#### *Золотое сечение в музыке*

Один из видных деятелей русской и советской музыкальной культуры Э.К.Розенов впервые применил закон «золотого сечения» в музыке. Анализируя «Хроматическую фантазию и фугу» И.С.Баха, ученый пришел к выводу, что «она», оказывается, сотворена по естественным законам природного формообразования, т.е. кульминация музыкального произведения приходится на точку золотого сечения. Это произведение разделено на 360 долей и состоит из двух частей. Наибольшее количество музыкальных произведений, в которых имеется золотое сечение – у Бетховена (97%), Моцарта (91%), Шопена (92%), Шуберта (91%).

#### *Золотое сечение в архитектуре*

Золотое сечение в архитектуре мы встречаем еще во времена Древнего Египта, например, основание и высота Великой Пирамиды имеют отношение к Золотому сечению. Триумфальные арки Древнего Рима также диктуются золотым сечением.

Но лучший эффект Золотого сечения иллюстрирует Парфенон в Афинах. Как факт, современное название Золотого сечения, фи, происходит от творца этого храма - Фидия!

#### *Золотое сечение в живописи*

Портрет Моны Лизы (Джоконда) привлекает тем, что композиция рисунка построена на «золотых треугольниках», точнее на треугольниках, являющихся кусками правильного звездчатого пятиугольника.

В картине "Рождение Венеры" Боттичели, отношение длины картины(278,5см) к ее ширине (172,5см) равно ф. Расстояние от левого края картины до головы Венеры и расстояние от её головы до правого края картины находятся в золотом отношении. Так же, само тело Венеры находится в золотой пропорции.

#### *Золотое сечение в природе*

У многих бабочек соотношение размеров грудной и брюшной части тела отвечает золотой пропорции. Сложив крылья, ночная бабочка образует правильный равносторонний треугольник.

#### *Золотое сечение в теле человека*

Нас больше всего заинтересовало Золотое сечение в теле человека. Оно нас заинтересовало, потому что это одна из самых распространенных сфер употребления Золотого сечения. И нам интересно узнать насколько идеально тело человека, существует ли идеалы красоты в природе, и зависят ли пропорции человеческого тела от

пола человека. Человек - лучшее, совершеннейшее творение природы — создан в пропорциях непрерывного деления. В нем осуществилась пропорция золотого сечения как в целом, так и в частях: в пропорциях частей лица, рук, предплечья, пальцев и тела человека. Впервые пропорции в теле человека использовал Леонардо да Винчи в картине «Витрувианский человек».

Кости человека выдержаны в пропорции, близкой к золотому сечению. И чем ближе пропорции к формуле золотого сечения, тем идеальнее выглядит внешность человека.

Скульпторы утверждают, что талия делит совершенное человеческое тело в отношении золотого сечения. Измерения нескольких тысяч человеческих тел позволили обнаружить, что для взрослых мужчин это отношение равно в среднем примерно  $13/8 = 1,625$ , а для взрослых женщин оно составляет  $8/5 = 1,6$ . Так что пропорции мужчин ближе к "золотому сечению", чем пропорции женщин (однако женщина в обуви на каблуках может оказаться ближе к "золотым" пропорциям).

#### *Наши исследования*

Мы провели исследование среди нашего класса для того, чтобы узнать, кто в нашем классе самый пропорциональный. Мы сняли мерки: мерка 1 – от головы до пупка, мерка 2 – от пупка до пола. Результаты нашего исследования показали, что в нашем возрасте (13-14 лет) Золотое сечение, как у мальчиков, так и у девочек приблизительно равно.

#### **Выводы**

Теперь мы готовы ответить на вопросы проекта:

Можно ли выразить красоту с помощью формул?

Да, это возможно. Золотая пропорция ясно дает понять, что идеал может существовать и с помощью уравнения.

Существует ли в мире единый стандарт прекрасного?

Да, существует, но не всегда встречается среди людей. Каждый человек по-своему индивидуален.

Зависят ли пропорции человеческого тела от пола?

Да, зависят, но как выяснилось, в нашем возрасте большой разницы не существует.

#### **Заключение**

Золотое сечение – это божественная пропорция, применяемая в разных сферах. И в правду, нам кажется, что вещи, сотворенные в пропорции Золотого сечения приятны взору, и мы чаще обращаем на них внимание. Способы применения Золотого сечения безгра-

ничны. И мы надеемся, в будущем, сферы применения Золотого сечения расширятся.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Н.Васютинский «Золотая пропорция», Москва, 1990 год.
2. Издание Deagostini «Золотое сечение», 2013 год.
3. А.А.Волошинов «Математика и искусство», Москва, Просвещение, 2004 год.
4. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Мона\\_Лиза](http://ru.wikipedia.org/wiki/Мона_Лиза)
5. <http://goldsech.narod.ru/mus.html>
6. <http://netnotes.narod.ru/math/gold4.html>

## **ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ**

**Литвинова А.**

**Руководитель: Авдеева Наталья Николаевна**

**МАОУ СОШ № 4 г. Томск**

В проекте описывается математическое понятие «Золотое сечение» и приводится пример планировки земельного участка для строительства частного дома с учетом принципов «Золотого сечения».

Актуальность темы:

Человек различает окружающие его предметы по форме. Интерес к форме какого-либо предмета может быть продиктован жизненной необходимостью, а может быть вызван красотой формы. Форма, в основе построения которой лежат сочетание симметрии и золотого сечения, способствует наилучшему зрительному восприятию и появлению ощущения красоты и гармонии. Это особенно важно при создании форм, с которыми приходится сталкиваться ежедневно, например, архитектурой зданий или планировкой любимого сада. Красота вносит в нашу жизнь гармонию, а значит, духовное и физическое здоровье.

Цель проекта:

Распланировать земельный участок для строительства частного дома (коттеджа), планируемого к застройке в 2014 году, с учетом принципов золотого сечения.

Задачи:

1. изучить литературу на тему «Золотое сечение»;
2. изучить информацию о Золотом сечении из Интернет-источников;
3. определить принципы вычисления пропорций «золотого сечения»;

4. оценить имеющийся земельный участок на соответствие принципов Золотого сечения
5. произвести планировку земельного участка, согласно принципам
6. сформулировать выводы.

**Гуномеза:** золотое сечение является основополагающим принципом красоты, прочности, надежности.

Для выполнения задачи мною была проведена планировка земельного участка нашей семьи, планируемого к застройке в 2014 году.

Приобретенные мною знания о золотой пропорции, еще больше убедили меня в том, что золотое сечение является основополагающим принципом красоты и гармонии. При оценке земельного участка была выявлена пропорция его сторон, близкая к золотому сечению. Если земельный участок распланировать согласно этому проекту, думаю, что жить нашей семье на таком участке будет замечательно!

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серия «Мир математики», том 1 «Золотое сечение»
2. Энциклопедия, издательство «Аванта +», том «Математика»
3. <http://ru.wikipedia.org/>
4. <http://n-t.ru/tp/iz/zs.htm>
5. <http://ru.science.wikia.com/wiki>

## О КУЛЬТУРЕ ЧЕРЕЗ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Сумин Г., Понькина В., Хлебунов Г.

**Автор:** учитель математики Хлебунова Л.В.

МАОУ лицея №1 им. А.С.Пушкина, г.Томска.

E-mail: [Xlebunova66@mail.ru](mailto:Xlebunova66@mail.ru)

По приказу президента Российской Федерации В.В. Путина 2014 год в России объявлен годом культуры в целях привлечения внимания общества к вопросам развития культуры, сохранения культурно-исторического наследия и роли российской культуры во всем мире. Поэтому наш сборник мы посвящаем задачам о культуре. Многие считают, что математика - скучная, «сухая» наука о числах. В своей исследовательской работе мы хотим показать, что это не так. Решая задачи, можно узнать много интересного и познавательного, при этом развивать умения и навыки вычислительных дей-

ствий. Всего в сборнике 19 задач на разные темы: русские писатели, Богоявленский собор в г. Томске, памятники и храмы, театр, балет, музыка. Этот сборник является продолжением серии задачников, выпущенных в предыдущие годы на темы: «История Томска в задачах» и «Математические задачи по экологии».

Цель нашей работы раскрыть тему культуры посредством решения математических задач. Дать познавательную информацию и отработать навыки и умения математических действий. Заинтересовать учащихся в поиске новых знаний.

Задачи, которые мы поставили в процессе создания сборника это:

- собрать познавательный материал по выбранной теме;
- составить задачи;
- расширить знания учащихся по теме культура;
- развить познавательный интерес, мотивацию к учению, логическому мышлению;
- развить навыки коллективной работы учащихся в сочетании с самостоятельной;
- сформировать и расширить представление учащихся о культурной, исторической ценности математики;
- провести исследование и анализ культурно-просветительской деятельности обучающихся лица.

Что такое культура? Попытайся ответить на этот вопрос. Трудно, не правда ли? Кого ты можешь назвать культурным человеком? Того ли, кто знает несколько языков, разбирается в кино, живописи, музыке и литературе? Или того, кто всё умеет сделать своими руками, для кого никакая техника не представляет секрета? Или, наконец, это тот твой знакомый, про которого все говорят: «Светлая голова?» Да, ты прав: это и первый, и второй, и третий. Культура – это сумма знаний и умений, накопленных человечеством во всех областях деятельности людей. Культурный человек – это ты сам, если умеешь самостоятельно думать и делать то, что нужно людям!

Культура – совокупность материальных и духовных ценностей, созданных человеческим обществом и характеризующих определенный уровень развития общества. Под понятием культуры можно различить такие понятия как: уровень, степень развития, достигнутая в какой-либо отрасли знания или деятельности (культура труда, культура речи); степень общественного и умственного развития, присущая кому-либо. Существует очень много проявлений культуры и, конечно, хочется, чтобы учащиеся знали, о чем идет речь и сами проявляли элементы культурного творчества, поведения, вос-

питания. Нашему народу есть чем и кем гордиться. И мы хотим еще раз напомнить о великих людях и их достижениях в ходе решения математических задач, считая, что таким способом иногда лучше узнать и запомнить об открытиях и интересных фактах, связанных с культурной жизнью. Ну и конечно самим стремиться к новым свершениям и подвигам, пусть даже это будет пока только решение математической задачи. Но и это уже открытие и достижение! Конечно, мы не могли обойти стороной событие, которое произошло в нашей стране в этом году - это зимняя олимпиада. Поэтому в будущем мы планируем составить сборник задач, связанных с олимпиадой. Надеемся, они будут нести не только познавательную информацию, но и послужат примером для свершения новых рекордов и достижений в культурной и спортивной жизни каждого, кто возьмет в руки этот сборник.

Вот некоторые задачи из нашего сборника.

1. Лермонтов всегда возил с собой учебник математики, с удовольствием решал математические задачи, удивлял сослуживцев умением демонстрировать математические фокусы на отгадывание задуманных чисел. Однажды он предложил присутствующим свой фокус, требующий выполнения следующих действий: задумайте число, прибавьте к нему 25, прибавьте ещё 125, вычтите 37 и затем задуманное число, разность умножьте на 5. В результате получаем 565.

*Великий писатель Лев Николаевич Толстой преподавал математику крестьянским детям в Ясной поляне и сделал вывод: «Математика имеет задачей не обучение счислению, но обучение приемам человеческой мысли при исчислении». Им был написан учебник «Арифметика».*

2. Значительное место занимает математика в жизни, произведениях и практической деятельности гениального русского писателя Л.Н. Толстого. Великий русский писатель прожил 82 года. В XIX веке он прожил на 62 года больше, чем в XX веке. В каком году родился и в каком году умер Л.Н. Толстой?

3. Несмотря на свою болезненность (годы голода, нищеты, борьбы за существование в молодости), Некрасов был страстным охотником. В начале марта 1865 года состоялась охота на крупного зверя: Некрасов уложил двух медведей «росту изрядного», весом в десять и восемь пудов. А двумя годами раньше убил медведицу и двух медведей, «в коиx до 40 пудов весу». Найди массу всех убитых медведей. (1 пуд-16 кг.)

4. С августа по октябрь 1890 года Антон Павлович Чехов обследует селения острова Сахалин и производит перепись всех каторжных и поселенцев. Чеховым заполнено около 10000 карточек, в которых записаны имя, отчество, фамилия, возраст, время прибытия на Сахалин, место поселения, семейное положение, основное занятие, наличие хронических болезней и сведения о получаемом пособии. Сколько человек в среднем, за день было опрошено?

5. Богоявленский собор берет свое начало от небольшой Богоявленской церкви, построенной в 1633 году. Деревянный храм неоднократно страдал от пожаров, но каждый раз снова восстанавливался. 15 апреля 1770 года на площади произошел пожар. Горели деревянные купеческие лавки близ церкви Богоявления. В результате храм был почти полностью утрачен. Через год 9 июля 1771 года вместо сгоревшей церкви Богоявления Господня вновь была построена деревянная. Наконец, 31 декабря 1776 года, было решено возвести на месте обветшавшей деревянной церкви каменную. Сколько лет просуществовала деревянная церковь?



Томский Богоявленский храм. Рис. конца XIX

6. Заложен новый каменный двухэтажный храм был в 1777 году. Церковь строилась только на средства прихожан и жертвователей, постоянного источника денег на строительство не имелось, поэтому и само строительство шло неравномерно. Нижний этаж каменной церкви был построен 23 ноября 1784 года. Строительство верхнего придела растянулось на сорок лет, и завершено было лишь в 1817 года. Сколько лет строился храм?





Здание Томского Богоявленского храма в советский период

7. В 1942 году все помещения церкви были переоборудованы под цеха эвакуированного в Томск московского завода "Красный Богатырь", который размещался здесь до 1946 года. В 1947 - 1994 годах здание храма занимал Томский завод резиновой обуви. За время эксплуатации заводами здание храма очень сильно пострадало, были сняты все колокола, сорваны все кресты с храма. 6 февраля 1997 года Актом экспертной комиссии церковь была взята на государственный учет как вновь выявленный памятник истории и культуры. Сколько лет храм служил не по назначению?



Наш сборник мы презентовали на уроке математики в 5 классе. Ребятам очень понравилось решать задачи. Во время решения были рассказаны интересные факты из жизни писателей, перечислены их произведения. Пятиклассники высказывали свое мнение о культуре, сами предлагали темы для задач и вообще для составления других сборников. Даже было высказано мнение, что задачи из учебника не всегда интересны. Конечно, мы не собираемся останавливаться на этом сборнике. Мы уже собираем материал к сборнику об олимпиаде 2014 года. И надеемся, он будет ещё интереснее и поучительнее!

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жукова Л. Герои русской истории. Издательство «Белый город», Москва, 2006.
2. Кошель П.А. Большая школьная энциклопедия. Том 1. Издательство «Олма-пресс» Москва.1999 г.
3. Кошель П.А. Большая школьная энциклопедия. Том 2. Издательство «Олма-пресс» Москва.1999 г.

## КРАСОТА ЧИСЕЛ

Гончар Т.А.

МАОУ «Северский физико-математический лицей», г. Северск

Вначале хаос был без времени, пространства и законов – знаков бытия

Затем из точки луч возник

И смело он тьму разъял

И смело он тьму разъял, разъединил он свет и тьму, огонь и лед

Потом все стер и создал тот луч наш мир.

И в нем как на листе бумаги он начал линией и точкой рисовать

Просторы неба и земли поверхность.

И нет числа тем линиям и точкам, и плоскостям, окружностям и формам

Но в бесконечности рождалась мера, число, гармония и красота...

Изучая античную культуру, мы сталкиваемся с понятием красоты. Прежде всего, нас волнует вопрос о том, как понимали и объясняли эту красоту древние греки, а главное, каким образом математика была связана с красотой.

В работе приведены определения понятий (мера, гармония, красота), которые являются не только эстетическими, но и математическими понятиями. [1,4] Рассмотрены учения о числе, которыми занимались такие древнегреческие ученые, как Пифагор и Евклид.

Все в этом мире состоит из чисел. Мы знаем мужские и женские, дружественные и совершенные числа, а также числа, которые не вызывали особого восхищения. Идеальным греки считали число 10, но особое место в античной культуре принадлежало числу 3. В Древней Греции все числа символизировали какие-либо определенные понятия.

Пример 1:

Единица – символ бога, начала, точки.

Двойка – символ женского начала.

Тройка – число гармонии, мужского начала, символ активности, рождения.

Четыре – первое число с геометрическим телом – тетраэдром, твердость, власть, 4 основных элемента мироздания.

Пять – пентаграмма, сумма 2 и 3, союз тела и разума, символ человека и любви.

Шесть – символ удачи и счастья, шестиугольник, союз мужчины и женщины.

Семь – символ порядка, планет, семидневной фазы луны, первые семь чисел в сумме давали число 28 – лунный месяц.

Восемь – равновесие, восьмигранник – промежуточная фигура между квадратом и кругом, но восемь – это символ смерти, так как кратные восьми имеют уменьшающуюся сумму цифр.

Девять – мысль + тело + дух + небо + земля + подземный мир. При умножении любого числа на 9 всегда получаются числа, цифры которых в сумме дают 9, все кратные 9 имеют опять-таки сумму цифр, равную 9. Это символ постоянства. [4]

В работе особое внимание уделено исследованиям. Было найдено соотношение длины к ширине и ширины к высоте архитектурных зданий Древней Греции, длина всего тела мужских статуй к длине их ног. [3] Соотношение этих чисел дает нам числа 1,6 и 0,6.

«Золотое сечение» восходит в своей истории к эпохе математической школы пифагорейцев. Ими была решена следующая задача: если разделить любой отрезок на две части «А» и «В», так, чтобы  $(A + B):B = A:B$ , то при решении этого квадратного уравнения получаются два корня:  $x=1,618$  и  $x=0,618$ . Эти числа и получили название «золотых». [2,4] «Золотые» числа уникальны. Они присутствуют везде, где человек ощущает гармонию. Вся живая природа построена по принципу «золотых» пропорций.

Пример 2: Форма спиральнозавитой раковины привлекла внимание Архимеда. Он изучал ее и вывел формулу спирали.

Давно подметили спиралеобразное расположение листьев на ветвях деревьев. Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны и так далее. Выяснилось, что в этих расположениях проявляет себя ряд Фибоначчи. Паук плетет спиралеобразную паутину. Спиралью закручивается ураган. Молекула ДНК закручивается двойной спиралью.

В ящерице с первого взгляда улавливаются приятные для нашего глаза пропорции – длина ее хвоста так относится к длине остального тела, как 62 к 38. [5,6]

В работе подробно описан математический ряд итальянского ученого Фибоначчи. Числа этого ряда так и называются – числа Фибоначчи.

Итак, мы познакомились с идеями древнегреческих ученых и действительно привели множество доказательств того, что математика и красота были неразделимы в античности. Собственно говоря, мы показали, что древнегреческая красота не может быть объяснена без помощи математики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брокгауз Ф. А., Ефрон И. А. «Энциклопедический словарь. Современная версия». – М.: Издательство Эксмо, 2003 – 672 с.
2. Глейзер Г. И. «История математики в школе». Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982 – 240 с.
3. «История мирового искусства на немецком языке». – М.: Издательство Граммонт, 1979 – 272 с.
4. Публикации из Интернета.
5. «Биология: животные». Учебник для учащихся 7-8 кл. средней школы. Б.Е. Быховский и др.; под редакцией М.А. Козлова. – 23-е изд. – М.; Просвещение, 1993 – 256 с.
6. «Биология: растения, грибы, лишайники». Учебник для учащихся 6-7 кл. средней школы. – 21-е изд. – М.: Просвещение, 1989 – 256 с.

## МОЖНО ЛИ КРАСОТУ ВЫРАЗИТЬ ФОРМУЛОЙ, А ГАРМОНИЮ ИЗМЕРИТЬ ЛИНЕЙКОЙ

Селезнев Г.

Научный руководитель: учитель математики

Ромашова Т.Н.,

МАОУ гимназии №24 им. М.В. Октябрьской, г. Томск

Наблюдая за предметами, растениями, зданиями, вокруг нас, мы задумываемся, почему формы одних притягивают наш взор, поражая своей красотой, гармонией, пропорциональностью, а другие нам не приятны и не радуют глаз. Что заставляет нас любоваться цветами, замками, картинами великих художников, красивыми лицами? Оказывается, красота и гармония базируются на пропорции золотого сечения, которая известна нам со времён Древней Греции. В современном мире в основе многих изобретений лежат принципы этой божественной пропорции. Формы кредитных карт, размеры книг, устройства iPhone фирмы Apple, форма стадионов и даже дизайн одежды подчиняются основам золотого сечения.

*Понятие Золотого сечения* Если разделить прямую линию на два отрезка таким образом: «Целое относится к большей части так, как большая часть к меньшей» - отношение примерно равно  $\sim 1.61803$ .

Это отношение выражается в «божественной пропорции» и называется «золотым сечением». В математике его обозначают греческой буквой  $\Phi$  (ФИ). [1].

#### *Числа Фибоначчи*

С понятием золотого сечения неразрывно связаны числа Фибоначчи. Это последовательность чисел, описанных итальянским математиком XVIII века, начинается с двух единиц, а каждое последующее число равно сумме двух предыдущих. Например, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610. Его знаменитая задача про кроликов, описывающая эту последовательность, была упомянута в «Книге абака», посвященной теории чисел. [2]

Частное от деления любого числа последовательности Фибоначчи на предшествующее ему число стремится к  $\Phi$ .

$1/1 = 1, \dots, 3/2 = 1.5, \dots, 8/5 = 1.6, \dots, 21/13 = 1.615348, \dots$

#### *Золотое сечение в архитектуре, живописи*

Много написано о самой загадочной улыбке в истории искусства – изображении лица Моны Лизы художника Леонардо да Винчи. Секрет такого повышенного внимания кроется в знании флорентийским художником пропорций золотого сечения.

Золотое сечение создает гармонию в геометрических формах самых известных в мире зданий - Великая пирамида и знаменитые готические соборы. Различные элементы фасада Парфенона представляют собой «золотые» прямоугольники. [1]

#### *Золотое сечение в живом мире*

Подсолнечник (расположение семян) содержит 21 и 34 спирали в противоположном направлении – числа из последовательности Фибоначчи.

Форма ракушки моллюска-наутилуса точно подчиняется форме спирали, построенной на «золотых» прямоугольниках.

Начиная с времен Леонардо да Винчи в науке и искусстве продолжают исследования связей различных частей человеческого тела с золотым сечением. А уже в средние века меры частей тела использовались в качестве стандарта [3].

#### *Исследование*

Интересные выводы были сделаны по результатам измерений частей тела членов семьи: папы, мамы, автора доклада, младшего брата и младшей сестры.

Длина ладони, «малая пядь» - расстояние между указательным пальцем и мизинцем, «большая пядь» - между мизинцем и большим пальцем, длина ступни, локтя – меры длины являются числами из

последовательности Фибоначчи, а соотношение каждого к предыдущему равно  $\Phi$ .

#### Выводы

Все прекрасное в природе подчинено законам «золотого сечения». Соблюдение «божественной пропорции» делает предметы более привлекательными, гармоничными, приятными глазу человека. Ещё в древности великие люди доказали что красоту можно выразить с помощью формул и уравнений. Гармонию можно измерить линейкой и циркулем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мир математики. Золотое сечение. Математический язык красоты/Ф.Корблан./Пер. с англ. - М: Де Агостини, 2014. – 160с.
2. Занимательные головоломки. Выпуск №2. – М: Де Агостини, 2014.
3. Wikipedia – свободная энциклопедия [электронный ресурс]. Режим доступа [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru). Доступ свободный.

## ФИЗИКА В СКАЗКАХ

Иванова Л., Заятинова Н.

**Научный руководитель: учитель физики Золотовская Т.Б.**

МАОУ лицей №8 им. Н.Н. Рукавишников

Для нашей научной работы мы выбрали тему: «Физика в сказках». Но как вы думаете почему? Этой темой мы хотим наглядно показать, как можно с помощью сказок объяснить данные физические явления, законы, понятия. Ведь сказка - это то, с чем мы знакомимся с детства.

Для наглядного примера, как можно рассмотреть физические явления в сказках, мы решили взять литературные произведения: «Лебедь, рак и щука» и «Репка», в них можно рассмотреть различия направления равнодействующей силы. Изменения агрегатного состояния вещества можно наблюдать в сказке «Лиса, заяц и петух», в которой рассказывается, как с изменением сезона меняется и состояние вещества.

Но физические явления в сказках не всегда выражены правдиво, есть сказки, в которых действия главных героев противоречат законам физики, как в рассказах Р. Распе «Барон Мюнхгаузен». В этом произведении главный герой противоречит законам Ньютона и многим другим законам.

Этой научной работой мы хотели сказать, что при изучении какого-либо материала по физике, можно использовать сказки, ведь они понятней и легче запоминаются человеком.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

4. Енохович А.С. Справочник по физике. - М.: Просвещение, 1978. - 512 с.
5. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.drofa.ru>
6. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.infourok.ru>
7. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.fisicashool.ucoz.ru>

## ФИЗИКА И ЗАГАДКИ

Малышева Д., Павлова А.

Научный руководитель: учитель физики

Золотовская Т.Б.

МАОУ лицей №8 им. Н.Н. Рукавишников

**Цель** этой работы - показать насколько интересна и загадочна физика, в чём её смысл, что за загадки, какие они бывают, а главное - про что они и на чём основаны.

Всё это в таинственных загадках про школьный предмет под названием физика.

**Физика** (от др.-греч. φύσις - природа) - область естествознания. Наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира. Законы физики лежат в основе всего естествознания.

Есть в физике множество явлений, простых и сложных.

Эти явления и есть основа загадок.

Ведь множество из загадок заключают в себе цель - найти ответ, решение, а в данном случае загадки о физике скрывают в себе какое-то происшествие.

В этих «тайнах» заключены разнообразнейшие события природы.

Это может быть простое явление, такое как дождь или сложное, такое как ураган .

Во многих загадках ответ лежит прямо перед глазами, но мы этого не замечаем и порой забываем самое элементарное.

Ну и наконец мы подошли к той части, где уже можешь со всеми знаниями о физике, явлениях, загадках, привести примеры этих загадок.

1) К дальним сёлам, городам

Кто идёт по проводам?

Светлое величество

Это ... (*Электричество*).

2) Разноцветный мост

Встал на сто вёрст. (*Радуга*)

3) Я увидел свой портрет, отошёл –

Портрета нет. (*Изображение*)

Что же мы получили и узнали в конце этой работы?!

Мы вспомнили, что такое физика.

Узнали, что такое явление и какие типы явлений бывают.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://rassvet2000.narod.ru>
2. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://physicsaroundus.weebly.com>
3. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://school.xvatit.com>
4. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://fizikaspaceup.blogspot.ru>
5. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://ru.wikipedia.org>
6. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://gazeta.aif.ru>



## СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА»

### ФИГУРЫ ХЛАДНИ

Ворошилова В., Силин В.

**Научный руководитель: учитель математики Иванова В. В.**

МАОУ «Итатская СОШ» Томского района

E-mail: [verun4ik007@bk.ru](mailto:verun4ik007@bk.ru)

Однажды, в одной из социальных сетей мы увидели интересный ролик, на котором показано, как с помощью разных звуков из песка на пластине образуются очень красивые и интересные фигуры.

Нас заинтересовал этот вопрос и, конечно же, захотелось повторить это и увидеть своими глазами эти фигуры, которые, как мы выяснили, названы в честь своего первооткрывателя Эрнеста Хладни.

Так возникла **проблема нашего исследования**: как увидеть звук и можно ли с помощью подручных средств воспроизвести фигуры Хладни.

**Объект исследования:** фигуры Хладни.

**Предмет исследования:** изменение и образование фигур Хладни при различных пластинах, различной частоте и различных сыпучих материалах.

**Цель исследования:** получить фигуры Хладни и выявить зависимость между изображением и некоторыми элементами опыта.

**Задачи исследования:**

Изучить мнения окружающих по данной проблеме с помощью опроса.

Исследовать, есть ли зависимость вида изображения от частоты вибрации, материала пластины и от мелких частиц (соль, песок, манка).

Проанализировать полученные данные и сделать вывод

**Гипотеза исследования** связана с предположением о том, что с помощью колонки, картонной пластины и мелких частиц различного вида можно воспроизвести фигуры Хладни.

**Эрнест Флоренс Фридрих Хладни (30 ноября 1756 – 3 апреля 1827)** — немецкий физик, основоположник экспериментальной акустики. Открыл в 1787 году и описал «акустические фигуры», получаемые вследствие колебания упругой пластины, посыпанной песком. Объяснил эхо, экспериментально определил верхний порог слышимости звука — 22 000 Гц.

**Фигуры Хладни** — фигуры, образуемые скоплением мелких частиц вблизи узловых линий на поверхности упругой колеблющейся пластинки.

Фигуры Хладни применяются для изучения собственных частот диафрагм телефонов, микрофонов, громкоговорителей. Фигуры Хладни используются в дефектоскопии (топографический метод) для исследования изделия в целом (например, пластинки или облочки).

Вот как рассказывает сам Хладни о своих опытах: «Я нигде не мог найти научного объяснения разного рода колебаниям и звучности тел. Между прочим, я заметил, что маленькая стеклянная или металлическая пластинка, подвешиваемая в разных точках, издавала различные звуки, когда я ударял по ней. Я захотел узнать причину этого различия звуков. Должен добавить, что тогда никто еще не производил исследований в этой области. Я зажал в тиски латунный кружок от шлифовальной машины за находившийся посередине него шип и заметил, что скрипичный смычок заставляет его издавать различные звуки в зависимости от места, где прикасается смычок. Наблюдения Лихтенберга над узорами смоляной пыли, получающимися на стеклянных или смоляных пластинках под влиянием электричества, навели меня на мысль, что различные колебания моего кружка тоже обнаружатся, если посыпать его песком или чем-нибудь вроде этого. Когда я привел свою мысль в исполнение, то действительно получил при таких опытах звездообразные фигуры», рис. 1.

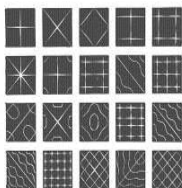


Рисунок 1 – Фигуры Хладни

Мы решили воспроизвести опыт Хладни, но все оказалось не так просто.

Сначала проблема возникла со звуком, ведь нужно было, чтобы звуки были одной частоты. Перечитав массу форумов в сети Интернет мы нашли выход: скачали генератор звуков, на котором была возможность менять частоту звука.

На первом этапе вы взяли стеклянный прямоугольник, с толщиной 2 мм положили его на колонку так, чтобы у них была точка со-

прикосновения, сверху насыпали песок, но реакции ни на один звук не было, мы сделали вывод, что толщина стекла слишком большая.

На втором этапе стекло было заменено плотным картоном. Но фигуры из песка практически не получались, только в некоторых местах образовывались небольшие насыпи. При этом меняли и колонки различной мощности и частоту звука, практически все безрезультатно.

На следующем этапе песок заменили на мелкую соль, результат не получался, хотя на всех форумах и видеороликах все очень просто и рисунки получались очень красивыми.

И только после того, как опыт мы начала проводить с манкой, все стало получаться. На разных частотах получались различные рисунки, при этом, мы заметили, что на одной и той же частоте рисунки практически одинаковые.

Наблюдая за фигурами при различных положениях пальцев на картоне, мы заметили, что, как только меняется положение пальцев, изменяется звук и сейчас же изменяется расположение манки на картоне. Рисунки из манки стали появляться при частоте звука от 300Гц до 4000Гц, при дальнейшем увеличении частоты, изображения не получались, мы предположили, что частота слишком большая и картонка просто не успевала вибрировать вслед за звуковыми волнами. Так же следует отметить, что сложность рисунка тоже зависит от частоты, чем она больше, тем сложнее рисунок.

Наша гипотеза о том, что звук можно увидеть подтвердилась. Цель достигнута, нам удалось воспроизвести фигуры Хладни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нескучная физика: влияние звука на песок. Фигуры Хладни. URL: [ashuninaphysics.blogspot.co](http://ashuninaphysics.blogspot.co)

## КАК СОХРАНИТЬ ЕМКОСТЬ ОТ РАЗРЫВА СИЛОЙ ЛЬДА

Мурашкина В.

Научный руководитель: учитель физики Диденко С.С.

МАОУ «Итатская СОШ» Томского района

E-mail: [serj\\_osaka@mail.ru](mailto:serj_osaka@mail.ru)

Придя на дачу весной, многие из нас видят довольно грустную картину: после зимы емкость для воды оказывается разорванной и не пригодной для дальнейшего использования. Мы решили узнать есть ли какие либо способы справиться с силой льда, чтобы не сливать с емкости воду по осени.

**Проблема нашего исследования:** можно ли сохранить емкость от разрыва льдом.

**Объект исследования:** жидкость в различных сосудах.

**Предмет исследования:** изменение объема и формы сосуда с водой при замерзании.

**Цель исследования:** найти способы, которые помогут не «разморозить» емкость с водой.

**Задачи исследования:**

Изучить физику процесса замерзания жидкости.

Найти способы борьбы с «размораживанием» емкости с водой.

Провести эксперименты с различными емкостями.

**База исследования:** муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Итатская средняя общеобразовательная школа» Томского района.

Вода на Земле может существовать в трёх основных состояниях - жидком, газообразном и твёрдом и приобретать различные формы, которые могут одновременно соседствовать друг с другом: водяной пар и облака в небе, морская вода и айсберги, ледники и реки на поверхности земли, водоносные слои в земле.

Вода, при нормальных условиях представляет собой прозрачную жидкость, не имеет цвета (в малом объёме), запаха и вкуса. В твердом состоянии называется льдом, снегом или инеем, а газообразном – водяным паром.

При нормальном атмосферном давлении (760 мм рт. ст.) вода переходит в твердое состояние при температуре в  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и кипит (превращается в водяной пар) при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1). Интересной особенностью воды является то, что при нагревании от  $0$  до  $4$  ( $3,98$  — точно)  $^{\circ}\text{C}$  вода сжимается. Благодаря этому могут жить рыбы: когда температура падает ниже  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , более холодная вода, как менее плотная, остаётся на поверхности и замерзает, а подо льдом сохраняется положительная температура (2).

У воды есть и другие особенности: в отличие от других веществ, при замерзании расширяется, практически несжимаема.

Все эти особенности обусловлены свойствами веществ, из которых состоит вода.

Наступает зима, а вместе с ней традиционно приходят аварии на водопроводах. В сильные морозы основная причина таких аварий – замерзание текущей воды («размораживание»). При этом, как известно, происходит ее расширение, так что образующийся лед легко разрывает трубы (для справки: плотность льда –  $917\text{ кг/м}^3$ , плот-

ность воды – 1000 кг/м<sup>3</sup>, то есть объем увеличивается в 1.1 раза, что довольно существенно). Аналогичное явление происходит, если на зиму оставить воду в емкостях с водой (например, на даче) (3).

Мы опросили наших соседей по даче как поступают они. Оказалось, что большинство не пытаются что-то предпринять и просто сливают воду из емкости на зиму. Однако несколько человек говорили, что их дедушки и бабушки кидали полено в бочку, и это помогало от «разморозки». Поискав на страничках Интернета, мы тоже наткнулись на этот способ, а так же на рекомендации по использованию пустых пластиковых бутылок вместо полена.

Так как пожертвовать свою емкость под воду для наших экспериментов нам никто не согласился, да и своей мы рисковать не хотели, то эксперименты мы решили провести с пластиковой и стеклянной бутылкой из под сока.

Для того, чтобы удостовериться в том, что вода действительно способна повредить сосуд в котором она находится при замерзании мы провели эксперимент с пластиковой бутылкой, предварительно измерив ее параметры, а именно длину окружности которая равна 21 см до замерзания. Оставив ее на улице и, дождавшись, когда вода в ней замерзнет, мы вновь провели измерения, и действительно для окружности стала больше 22 см, но бутылка не лопнула. Это мы объяснили тем, что пластиковая бутылка способна растягиваться. Мы провели еще один эксперимент только теперь взяли стеклянную бутылку которая точно не растягивается. И действительно, при замерзании воды бутылка лопнула, на ее поверхности образовалось много трещин.

Итак, проверим способ 1 для борьбы с «разморозкой». В емкость с водой опустим деревянную веточку. В качестве емкости возьмем стеклянную бутылку, так как с пластиковой эксперимент не удастся из-за того что она способна растягиваться.

На следующий день мы обнаружили, что ветка в бутылке не помогла и бутылка вся растрескалась.

Способ 2. Исходя из найденной информации, в емкость с водой необходимо кинуть пластиковую бутылку, но так как у нас нет большой емкости, то мы решили в нашу стеклянную бутылку опустить пакетик, завязав его край ниткой таким образом, чтобы там остался воздух. Затем в бутылку заполнили водой и поставили на улице.

На следующий день мы обнаружили, что пакет с воздухом в бутылке не помог и бутылка вся растрескалась.

Наблюдая за процессом замерзания воды мы заметили, что замерзание происходит сверху вниз, то есть вначале лед образуется в верхней части емкости, затем по ее краям и в последнюю очередь он образуется снизу. Мы предположили следующее : раз сверху и по краям емкости уже лед, а вода при замерзании расширяется, то той воде которая осталась снизу некуда будет расширяться при замерзании и поэтому емкость и лопается. Кроме того, этим можно и объяснить то, что в емкостях которые подверглись «разморозки» округленное дно, то есть замерзая нижняя часть воды давит во все стороны и от этого дно выдувается.

Исходя из наших наблюдений мы предположили, что основной вклад в «разморозку» емкости вносит именно вода, которая замерзает снизу, поэтому нужно, чтобы наша ветка касалась дна емкости и тогда лед будет давить на нее и сжимать, тем самым не разрушив емкость, то же самое проделаем с пакетом, насыпаем песка в таком количестве, чтобы при наливании жидкости в бутылку пакетик не всплыл как в первом эксперименте.

Проделав эксперименты мы увидели, что бутылка, в которой находился пакетик с воздухом на дне, осталась целой, а с веткой опять полопалась.

#### **Выводы:**

Проблема о выяснении способов сохранить емкость от разрыва льдом была решена.

В результате исследования можно сделать следующие выводы:

Сохранить емкость от «разморозки» возможно.

Для того чтобы сохранить емкость от «разморозки», необходимо на дно емкости поместить сосуд с воздухом (пластиковая бутылка, пакет).

Полено в емкости не спасет от «разморозки».

Проведенное исследование позволило расширить знания по физике и узнать о таком физическом процессе как замерзание, изучить некоторые свойства льда и дать полезные советы жителям села.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0>
2. <http://lifecity.com.ua/?l=knowledge&mod=view&id=5204>
3. <http://livescience.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%81%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%BF%D1%80%D0%B8->

## ОТ ЧЕГО ОБРАЗУЮТСЯ ПУЗЫРИ НА ЛУЖАХ

Чудакова В.

Научный руководитель: учитель физики Диденко С.С.

МАОУ «Итатская СОШ» Томского района

E-mail: [serj\\_osaka@mail.ru](mailto:serj_osaka@mail.ru)

Заметив как-то раз как на луже образуются пузыри во время дождя мне стало интересно от чего это зависит, почему так происходит не всегда? Многие замечали это явление, но не придавали ему никакого значения. Ответить на этот вопрос могут и народные приметы. Одна, из которых говорит, что пузыри на лужах во время дождя признак того, что он скоро закончится, другая напротив, что это к длительному дождю.

**Проблема нашего исследования:** от чего зависит появление пузырей на лужах во время дождя.

**Объект исследования:** капли воды.

**Предмет исследования:** изменение поверхности воды в зависимости от высоты падения капли и ее массы.

**Цель исследования:** найти причины появления пузырей во время дождя на поверхности луж.

**Задачи исследования:**

Изучить сущность явления выпадения осадков.

Провести эксперименты с каплями воды на различной высоте.

Выявить зависимость какого-либо параметра на появление пузырей на поверхности воды.

**База исследования:** муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Итатская средняя общеобразовательная школа» Томского района.

Перед тем как ставить эксперименты мы заглянули в интернет и посмотрели, а нет ли там ответов на интересующие нас вопросы. Посетив большое количество сайтов и прочтя некоторое количество страниц информации мы нашли предположение о том, что появление пузырей зависит главным образом от размеров самой капли (1). Таким образом, мы определились и с объектом и с предметом исследования.

Первые проблемы в исследовании начались, когда нужно было получить капли различных размеров. В качестве параметра, с по-

мощью которого можно бы было отследить размер капель, мы выбрали массу. Но как получить капли разной массы? Сколько бы мы не пытались получить капли разной массы из пипетки у нас ничего не получалось. Тогда нам в голову пришла следующая идея: размер капель будет зависеть от диаметра трубки из которой эта капля будет падать. Подобрав несколько трубок различного диаметра мы принялись измерять их массу, что оказалось не так уж и просто, так как из трубок большего диаметра сложно получить одну каплю, их падает сразу несколько. Таким образом, количество трубок значительно сократилось, и разброс капель по массам не был таким большим как хотелось.

Эксперименты мы проводили следующим образом: брали трубку одного диаметра и пускали капли на поверхность воды с разной высоты, затем повторяли эксперимент для оставшихся трубок.

В ходе проведенных экспериментов получить пузырь на поверхности воды нам так и не удалось.

#### **Выводы:**

Проблема о выяснении причин появления пузырей на поверхности луж не была решена.

В результате исследования можно сделать следующие выводы:

Причина появления пузырей для нас осталась загадкой.

В качестве объяснения неудачи можно предположить, что высота, с которой мы опускали капли, была не достаточно большой для того, чтобы на поверхности воды образовывался пузырь.

Можно предположить, что масса получаемых капель не была достаточной для появления пузырей на поверхности воды.

Существуют иные причины, влияющие на появление пузырей на поверхности воды.

Проведенное исследование позволило выяснить, что воссоздать данное природное явление в домашних условиях не возможно. В ходе исследования мы расширили знания по физике и географии, узнали о процессе выпадения осадков и связи этих процессов с народной мудростью.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

4. <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/301143-puzyri-na-luzhah-eta-primeta-cto-to-oboznachaet.html>



## ЧТО СОГРЕЕТ АВТОМОБИЛЬ ЗИМОЙ?

Пивоваров И.А.

научный руководитель: Федощенко Е.  
МБОУ «Зырянская СОШ»

Тема моей исследовательской работы «Что согревает автомобиль зимой?»

Меня очень заинтересовали вопросы: существуют ли какие-нибудь способы уберечь автомобиль и без особого труда запустить двигатель? Какой из распространенных способов обогрева двигателя более эффективен и экономичен.

**Актуальность** выбранной темы, вызвана тем, что в последнее время автомобиль это не роскошь, а средство передвижения, которое требует к себе внимания особенно в зимний период.

**Цель** данной работы заключается в исследовании видов автоподогревов и выборе из них наиболее эффективного и экономичного.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить литературу и интернет - источники о предпусковых подогревателях двигателя, принципах работы;
- провести анкетирование, чтобы узнать информированность водителей о видах подогревателей двигателя автомобиля;
- провести анализ результатов эффективности и экономичности автоподогревов;
- создать буклет с рекомендациями для автолюбителей «Что согреет автомобиль зимой?»

**Гипотезой** исследования стало предположение, что электрический подогреватель двигателя наиболее эффективен и экономичен в использовании.

Я изучил литературу, интернет источники, оказывается, что каждый владелец автомобиля мечтает о том, чтобы вождение в зимний период было комфортным, салон теплым, чтобы машина уверенно заводилась в любой мороз и всегда была готова к поездке. Справиться с задачей защиты от холода и обеспечить гарантированный запуск двигателя поможет автоподогреватель двигателя.

Я изучил виды подогревателя двигателя автомобиля и пришел к выводу, что у всех автоподогревателей есть достоинства и недостатки: некоторые автоподогреватели поддерживают постоянное тепло, а некоторые на определенное время, одни автоподогреватели экономичнее, а другие удобнее.

Мной было проведено анкетирование, включающее вопросы об используемых водителями видах подогрева двигателя автомобиля.

Посчитав данные анкет, построил диаграмму, из которой наглядно видно, что не все родители одноклассников используют автоподогрев автомобиля. Может быть, потому что знают мало об автоподогревах двигателя автомобиля. Но вместе с тем опрошенные хотели бы узнать больше информации о видах и экономичности автоподогревов двигателя, а в будущем, возможно, их приобрести.

Поэтому я решил сделать расчеты и подготовить буклет для распространения информации о видах и экономичности автоподогревов двигателя.

Первоначально я рассмотрел цены автоподогревов, расход топлива или электроэнергии, мощность автоподогрева.

Следующим этапом моей работы было изготовление буклета для автолюбителей «Что согреет автомобиль зимой», где размещена информация о видах автоподогревателя двигателя автомобиля, а также о их плюсах и минусах.

На основе полученных данных сделал выводы:

1. Существует достаточное количество подогревателей двигателя автомобиля различных типов.
2. Все они имеют достоинства и недостатки, о которых осведомлены не все автолюбители, по результатам анкетирования.
3. Каждый подогреватель автомобиля имеет свою цену и характеристики.
4. Расчеты показали, что электрический подогреватель двигателя наиболее эффективен и доступен по цене автолюбителям, но требует наличие электро розетки. Автономный автоподогреватель двигателя не нуждается в наличии электро розетки, но он очень высок по цене, и выгоден в использовании большегрузных машин в полевых условиях. Автоодеяло доступно автолюбителям по цене, но оно предназначено лишь для сохранения тепла двигателя на несколько часов.

Таким образом, моя гипотеза подтвердилась. Действительно, электрический подогреватель двигателя наиболее эффективен и экономичен в использовании.

## **МАЛЫЕ ВЕТРОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ**

**Афанаскин В., Шабалин М.**

**Научные руководители: учитель физики Василенко Г.А.,  
учитель технологии Соколовский Н.А.**

Муниципальное автономное образовательное учреждение лицей №  
7, г. Томск

[vasilenkoga@sibmail.com](mailto:vasilenkoga@sibmail.com)

Сегодня в мире топливо пока добывается, электростанции работают безостановочно и мировое хозяйство функционирует в убыточном режиме, однако энергетическая проблема остается одной из наиболее острых. Перед человечеством всегда стоит проблема, как обеспечить себя электроэнергией, топливом и сырьем. Топливо-энергетические ресурсы постоянно истощаются, и через несколько сот лет могут вообще исчезнуть. Кроме этого еще одной проблемой является доставка уже добытого сырья, даже на пресс-конференции 19 декабря 2013 года Путин сказал о недостаточной пропускной способности РЖД, в связи с чем, на Кузбассе скопилось 16 миллионов тонн угля, который не могут вывести.

В связи с перечисленными, аргументами можно сделать вывод, что необходимо искать новые альтернативные источники энергии.

Многие столетия люди умели использовать бесплатную, экологически чистую энергию ветра.

Как создать мини-ветрогенератор, который бы весил немного, чтобы его можно было брать с собой, ведь ветряки таких маленьких размеров не выпускают. Его можно собрать самому из вполне доступных деталей. Главный вопрос, какой генератор использовать для ветряка. Подходящим вариантом является велосипедная динамо-втулка, поскольку она подходит по мощности и ее не нужно переделывать в отличие от электродвигателей, а можно использовать, как есть.

Вес ветрогенератора получился 3,8 кг, но после переделки снизился до 3 кг, если к нему добавить буферный аккумулятор (6v 7-12А/ч), то вес ВЭС, в конце концов, составит 5-6 кг. Данная ВЭС будет давать 30-60 ватт в сутки, а при оптимальном ветре до 100 ватт в сутки, что может покрыть расходы электроэнергии в течение суток. А когда ветра не будет, то можно использовать энергию, накопленную в буферном аккумуляторе. Принцип действия – ветряк заряжает аккумулятор, а потом от аккумулятора заряжаются и питаются все приборы.

К сожалению, ветер явление слишком не стабильное, поэтому величина тока и частота будут постоянно меняться. В связи с этим ветрогенераторы обычно используют для подзарядки аккумуляторных батарей. Для того, чтобы заряжать аккумуляторы, нужен постоянный ток, который получают из переменного с помощью выпрямителей.

Практическая часть

1. Собрать модель мини-ветродвигателя.
2. Рассчитать мощность данной модели.
3. Указать способы использования данного ветряка.
4. Собрать модель, используя мост Гретца для преобразования переменного тока.

## ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

**Орехова В., Лютько А.**

**Научный руководитель: учитель физики Василенко Г.А.**

Муниципальное автономное образовательное учреждение

лицей № 7, г. Томск

[vasilenkoga@sibmail.com](mailto:vasilenkoga@sibmail.com)

В настоящее время, несмотря на развитие науки и техники, человек продолжает пользоваться своими субъективными оценками по всем направлениям. Конечно, если это касается нематематических наук, то в этом нет ничего плохого, но когда речь идет об оценках, при ошибке в которых, может произойти непоправимое, то тогда следует забыть об интуиции и воспользоваться измерительными приборами. Это, безусловно, касается так называемой оценки «на глаз».

Выражение «обман зрения» очень распространено. К сожалению, наш глаз не точный прибор в мире, поэтому и ему свойственно ошибаться. Эти ошибки называют оптическими иллюзиями. Их известно очень большое количество и все они не однотипны, как и причины, их возникновения.

Что же такое оптическая иллюзия? Оптической иллюзией называется несоответствующие действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата, попросту говоря – это неверное представление реальности. Оптические иллюзии не связаны с индивидуальными нарушениями зрения, например с дальтонизмом.

Почему происходят оптические иллюзии? Зрительный аппарат человека – сложно устроенная система со вполне определенным пределом функциональных возможностей. В неё входят: глаза, нервные клетки, по которым сигнал передается от глаза к мозгу, и часть мозга, отвечающая за зрительное восприятие. В связи с этим выделяются три причины иллюзии:

- Наши глаза так воспринимают идущий от предмета свет, что в мозг приходит ошибочная информация;

- При нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят сбои, что опять же приводит к ошибочному восприятию;

- Мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, приходящие от глаз.

Изучение иллюзий зрения важно как в теоретическом и практическом плане. Учет законов иллюзорного восприятия необходим, при прямых наблюдениях и оценках, а также в практике архитектуры и внешнего оформления изделий, искусстве.

В данной работе пойдет речь о том, как сделать оптическую иллюзию своими руками. Это очень увлекательная игрушка, ее изготовление, применение и эффект зрительной иллюзии, которым она обладает, основан на особенностях психологического зрительного восприятия человека.

Проведены тесты по восприятию оптических иллюзий с учащимися и на основании выводов построены диаграммы.

Не стоит забывать, что оптические иллюзии сопровождают нас в течение всей жизни. Поэтому знание основных их видов, причин и возможных последствий необходимо каждому человеку.

## **ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА**

**Субботина А.**

**Научный руководитель: учитель физики Василенко Г.А.**

Муниципальное автономное образовательное учреждение

лицей № 7, г. Томск

[vasilenkoga@sibmail.com](mailto:vasilenkoga@sibmail.com)

Есть такая поговорка: нет правил без исключения. Исключения касаются и электромагнитных волн в смысле непосредственного восприятия их человеком. В частности, человеческий глаз воспринимает их, хотя и в очень узком диапазоне – от 0,4 мкм до 0,8 мкм

(всего 0,4 мкм), но благодаря этому мы получаем 90% информации об окружающем мире.

Предположение, что свет - это электромагнитные волны, было сделано Максвеллом.

Дифракция и интерференция света доказали его волновой характер. Поляризация доказала, что свет – поперечная волна. Совпадение скорости света и скорости распространения электромагнитных волн, полученных Герцем, оказалось не случайным и позволило сделать вывод, что свет имеет электромагнитную природу. Зная физическую природу света, можно объяснить многокрасочность мира. Теорию разложения белого света в цветной спектр предложил Ньютон.

В работе проведен опыт по разложению белого света. Белый свет имеет сложную структуру. Мы воспроизвели опыт Ньютона, но в других условиях, в результате получили спектр.

Интерференция является одним из доказательств волновой природы света.

Наблюдать интерференционную картину можно с помощью специального оборудования или без него, например: цвета радуги в тонких пленках. В белом свете интерференционные полосы окрашены. Это наблюдается на мыльных пузырях, на тонких пленках масла или бензина, плавающих на поверхности воды. В работе представлены интерференционные картины на мыльном пузыре и мыльной пленке.

В работе рассмотрен вопрос о применении интерференции в технике. Например, при деформации модели детали однородность органического стекла нарушается. Характер интерференционной картины отражает внутренние напряжения в детали.

Если свет представляет собой волновой процесс, на что убедительно указывает явление интерференции, то должна наблюдаться и дифракция света. В работе проведены опыты по наблюдению дифракции света.

В данной работе выполнена экспериментальная задача 1: Определение скорости света в домашних условиях.

Результат работы оказался достаточно близким к реальному значению скорости света в воздухе.

Выполнена экспериментальная задача 2: Определение скорости света в воде.

Доказали что свет имеет конечную скорость распространения в вакууме 300 000 км/с, а в среде его скорость убывает.

В ходе выполнения данного исследования доказали, что используя подручные материалы можно решать достаточно серьезные задачи.

## **3-D ЦАРСТВО**

**Лесик А., Россомахина Н.**

**Научный руководитель: учитель физики Василенко Г.А.**

Муниципальное автономное образовательное учреждение

лицей № 7, г. Томск

[vasilenkoga@sibmail.com](mailto:vasilenkoga@sibmail.com)

**Цель работы:** Узнать, что такое 3D – изображение и как его получить. Как снять фильм в формате 3D и попробовать создать 3D – модель и прибор для восприятия 3-D изображения.

**Актуальность:** Чаще всего графика применяется в компьютерных играх, на телевидении и, конечно же, в рекламе. Почему 3D? 3D визуализация – это эффективно, наглядно и свежо, то есть она дает человеку в руки то, что он покупает. Вы хотите продать дом? Пожалуйста! Можно заказать 3D изображение, и прогуляться по комнатам, посмотреть их со всех сторон, если даже данная недвижимость находится и на другом конце света. Несомненно, трехмерная графика принесла большие перемены в мир архитекторов и наружной рекламы.

Трехмерное моделирование позволяет увидеть предметы, которых на данный момент не существует, или существуют, но нет возможности их увидеть «вживую». На сегодняшний момент 3D изображения являются пиком совершенства в рекламной и дизайнерской индустрии. Как известно, формат 3D уже ранее использовался в кинематографе, но творение Джеймса Кэмерона, по словам каждого второго зрителя - это настоящая революция, новая ступень в истории развития кино. "Аватар" показал, что возможности 3D-фильмов уникальны и что данный формат можно, и нужно использовать.

3D – самый актуальный тренд в кинопроизводстве.

**Ход работы:**

1. Изучить материал по теме.
2. Провести анкетирование среди учащихся по отношению к 3D графике.
3. Провести исследование: самим сделать 3D модель.
4. Поделиться новыми знаниями. Продемонстрировать модель.

5. Сделать вывод по проделанной работе в виде презентации.
6. Своими руками создать прибор для восприятия 3-D изображения - жидкостные призматические 3д очки.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Поляков А. Ю. Третье измерение фотографии, Часть 1,2
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/IMAX>
3. Рожков С. Н., Овсянникова Н. А. Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике. — М.: Изд-во «Парадиз», 2003.
4. <http://www.mirstereofoto.ru/articles/sovety-i-instrukcii/47-kak-sdelat-iz-stereopary-anaglif-izobrajenie.html>
5. <http://sergeax.livejournal.com/2027402.html>



## СЕКЦИЯ «ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

### ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Павлов О.

Научный руководитель: учитель математики Швенк А.В.,

МАОУ гимназии №56 г. Томска

E-mail: [2-d@sibmail.com](mailto:2-d@sibmail.com)

Современный человек в повседневной жизни постоянно сталкивается с числами и цифрами: запоминает номера автобусов и телефонов, в магазине подсчитывает стоимость покупок и т.д. Числа и цифры с нами везде! Нам нужно уметь правильно назвать и записать любое число, как бы велико оно ни было. И выручает современных людей хорошая система обозначений, где совокупность немногих названий и знаков, позволяющих записать любое число и дать ему имя, называется системой счисления или нумерацией.

Знание систем счисления в современном мире компьютерных и информационных технологий, а в частности, двоичной системы счисления, обеспечивает понимание способов кодирования информации. Актуальность же данного проекта заключается в простом, оригинальном и наглядном способе применения двоичной системы счисления.

*Цель исследования:* Оригинальное применение двоичной системы счисления при решении японского кроссворда

*Объект исследования* – японский кроссворд.

*Предмет исследования* - двоичная система счисления (бинар).

*Задачи:*

- Изучить литературу о двоичной системе счисления;
- Систематизировать изученный теоретический материал;
- Рассмотреть практическое применение двоичной системы счисления в компьютерной технике и информационных технологиях;
- Применить двоичную систему счисления для решения японского кроссворда.

В работе рассматриваются:

- Определение и виды систем счисления;
- Немного истории о двоичной системе счисления;

- Способы перевода чисел из двоичной в десятичную систему счисления и обратно;
- Вопрос о таблицах сложения и умножения, что позволяет говорить о двоичной системе как о целостной системе счисления.
- Применение двоичной системы счисления в мире компьютерных и информационных технологий.

Основная (исследовательская) часть работы:

Узнав о двоичной системе счисления и ее применении в компьютерной технике, я решил найти более простой и оригинальный способ ее практического применения, например, для решения так любимых мною японских кроссвордов.

Итак, японский кроссворд (нонограмма) — головоломка, в которой, в отличие от обычных кроссвордов, зашифрованы не слова, а изображения.

Японские головоломки появились в Японии в конце XX века, на их авторство претендуют два человека: Нон Ишида и Тэцуя Нишио.

Первоначально японские кроссворды не вызывали особого интереса у любителей головоломок так как никто не понимал, что собою представляют эти головоломки и как их разгадывать.

В японском кроссворде картинка зашифрована с помощью цифр, расположенных слева и сверху от сетки. Каждая цифра указывает, сколько клеточек подряд нужно закрасить в этой строке или столбце. Группы закрашенных клеточек отделяются друг от друга как минимум одной пустой. Самое важное — определить количество пустых клеточек.

Для решения же японского кроссворда с помощью двоичной системы счисления необходимо:

- перевести число в 2-ю систему счисления;
- разместить получившееся двоичное число снизу вверх в соответствующем столбце, расположив младшую цифру в нижнюю клетку;
- дополнить лишние клеточки сверху нулями;
- заштриховать или закрасить клеточки, в которых стоят единицы.

Решить японский кроссворд с помощью двоичной системы я предложил своим друзьям из математического кружка. Для этого мною предварительно было составлено два кроссворда со схемой решения. Семьдесят процентов от общего числа друзей успешно

справились с заданием и отметили, что решение далось им достаточно просто.

И в заключении хотелось бы отметить, что изучив научную и методическую литературу касаясь двоичной системы счисления, систематизировав изученный материал, а также, рассмотрев ее практическое применение в компьютерной технике и информационных технологиях. Я пришел к выводу, что применение двоичной системы счисления в решении японского кроссворда довольно просто, наглядно, оригинально и доступно для понимания, что позволяет применить практический результат моих теоретических исследований в ознакомлении обучающихся начальной ступени обучения с темой двоичная система счисления и ее практическое применение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гашков С. Б. Системы счисления и их применение. (Серия: Библиотека «Математическое просвещение»). М.: МЦНМО, 2004. - 52 с.: ил.
2. Информатика и ИКТ. Задачник-практикум: в 2 т. Т.1/Л.А. Залогова (и др.); под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 309 с.: ил.
3. Фомин С. В. Системы счисления. - 5-е изд. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. - 48 с. - (Популярные лекции по мат.)
4. Анимированные анимационные картинки // UCOZ.RU: Конструктор сайтов. Бесплатный сайт анимированных анимационных картинок. 2010. URL: <http://www.bestgif.narod.ru/> (дата обращения 09.02.2014)
5. Двоичная система счисления // RU.WIKIPEDIA.ORG: Свободная интернет - энциклопедия. 2004. URL: <http://www.ru.wikipedia.org/> (дата обращения 05.01.2014)
6. История появления японских кроссвордов // JAPANMODERN.RU: Сайт о Японии. 2010. URL: <http://www.japanmodern.ru/istoriya-poyavleniya-yaponskix-krossvordov/> (дата обращения 15.01.2014)
7. Нонограммы онлайн и не только // WEEKLYCROSSWORDS.COM: Сайт японских кроссвордов. 2011. URL: <http://www.weeklycrosswords.com/> (дата обращения 20.01.2014)

## ГРАФЫ В МАТЕМАТИКЕ И В ЖИЗНИ

Сергина А.

**Научный руководитель: учитель математики Павлюкевич Т.Н.**

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 40 г. Томска

e-mail:skolar@tomsk.net

Актуальность темы

Я считаю, что графы актуальная тема, так как их использование упрощает решение некоторых математических и экономических

задач. Так же с их помощью изображаются схемы дорог, измеряется близость родственных отношений и многое другое.

**Цель работы**

Познакомиться с основными понятиями и определениями графа, его элементов, узнать, где применяются графы, а так же научиться решать задачи с помощью графов.

**Графом** называется фигура, образованная конечным набором точек плоскости (**вершин графа**) и отрезков, соединяющих некоторые из этих точек (**рёбер**).

**Индексом вершины графа** называется число рёбер, сходящихся в этой вершине (ребра, с началом и концом в данной вершине считаются дважды).

Граф называется **уникурсальным**, если его можно нарисовать «одним росчерком», т.е. не отрывая карандаша от бумаги и проходя по каждому ребру ровно один раз.

**Примеры применения графов**

С помощью графа можно измерять близость родственных отношений. Схема трамвайного движения представляет из себя граф. Многие задачи математики решаются с помощью графа.

**Вывод**

Поставленная передо мной цель достигнута. Я узнала, что такое графы, познакомилась с основными понятиями и определениями его элементов. Узнала где применяются графы. Научилась решать задачи с помощью графов. Мне бы хотелось узнать ещё больше про них и рассказать про графы многим людям, ведь это очень интересная тема которую можно развивать без конца.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

8. В. Н. Касаткин «Необычные задачи математики»
9. М. В. Ткачёва «Домашняя математика»
10. Л. Н. Шеврин, А. Г. Гейн, И. О. Коряков, М. В. Волков «Учебник-собеседник».

## ФРАКТАЛЫ ВОКРУГ НАС

Румянцев И.

**Научный руководитель: учитель математики Ромашова Т.Н.**

МАОУ гимназии №24 им. М.В. Октябрьской, г. Томск

Многие из наших одноклассников считают, что математика – точная и скучная наука, задачи, уравнения, графики, формулы....

Что здесь может быть интересного? Геометрия 21 века. Холодная, сложная, не интересная...

"Почему ее так называют? Одна из причин заключается в ее неспособности описать форму облака, горы, дерева или берега моря. Облака - это не сферы, горы - не конусы, линии берега - это не окружности, и кора не является гладкой, и молния не распространяется по прямой. Природа демонстрирует нам не просто более высокую степень, а совсем другой уровень сложности" Бенуа Мандельброт.

Своей исследовательской работой мы постарались опровергнуть выше сказанное. Это стало возможно после открытия фракталов - самоподобных фигур, обладающих рядом интересных свойств, которые и позволили сравнивать фракталы с объектами природы. Все, что существует в реальном мире, является фракталом – это и есть наша **гипотеза**, а **цель** данной работы показать, что математика не бездушный предмет, она может выражать духовный мир человека в отдельности и в обществе в целом, путем создания своего собственного геометрического фрактала «Звезда». **Объектом исследования** выступают фракталы в математике и в реальном мире. В процессе работы нами были выделены следующие **задачи** исследования:

1. Проанализировать и проработать литературу по теме исследования.
2. Рассмотреть и изучить различные виды фракталов.
3. Установить взаимосвязь между треугольником Паскаля, литературными произведениями.
4. Придумать и создать собственный фрактал, составить программу для построения графического образа геометрического фрактала «Звезда».
5. Рассмотреть возможности практического применения созданного фрактала.

**Актуальность** заявленной темы определяется, в первую очередь, **предметом** исследования, в качестве которого выступает фрактальная геометрия.

**Структура исследовательской работы** определялась логикой исследования и поставленными задачами. Она включает в себя введение, две главы, заключение, список использованной литературы, приложения.

**Во введении** обоснована актуальность и новизна темы исследования, определены проблема, предмет, цель, задачи, методология и

методы, этапы работы, теоретическая и практическая значимость работы.

**В первой главе** раскрывается вопрос об истории возникновения понятия фрактала, классификация фракталов, применение фракталов.

**Во второй главе** исследуется и доказывается, что созданная нами геометрическая фигура «Звезда» является фракталом, изменяя параметры созданного фрактала, мы получили целую галерею прекрасных орнаментов, которые могут быть использованы для практического применения: в производстве тканей, отделочных материалов, в валеологии, в программировании.

## **ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ СПОРТИВНОЙ ХОДЬБЫ НА СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

**Кузеванова А.**

**Научный руководитель: учитель физики Золотовская Т.Б.**  
МАОУ лицей №8 им. Н.Н. Рукавишников

**Целью** работы является определение пользы спортивной ходьбы и влияние её на жизнь человека

### **Спортивная ходьба**

У словосочетания «спортивная ходьба» имеются два значения: ходьба спортивная, вид лёгкой атлетики. Также спортивная ходьба – наиболее простой и доступный способ оздоровления организма.

### **История**

Как вид легкой атлетики ходьба возникла в Великобритании, где в 1867 году в Лондоне впервые прошло первенство страны.

**Техника выполнения**, описание поэтапно.

### **Передозировка**

Занимаясь спортивной ходьбой, очень важно не допустить передозировки,

### **Противопоказания**

Но есть и противопоказания, при которых заниматься ходьбой и бегом нельзя. Вот некоторые из них: проблемы с сердцем, плоскостопие.

**Плюсы:** необходимо заниматься спортивной ходьбой для обеспечения нормального функционирования организма

**Минусы:** сложно подобрать обувь, место тренировок. Спортивная ходьба подходит не всем, нужно учитывать особенности организма человека.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. — М., 2010
2. Орешкин Ю. А. К здоровью через физкультуру. — М., 2009
3. Походка // Толковый словарь русского языка Ушакова
4. [Электронный ресурс].- Режим доступа: ru.wikipedia.org
5. [Электронный ресурс].- Режим доступа: [www.BiblioFond.ru](http://www.BiblioFond.ru)

## КАК УБЕРЕЧЬСЯ В ГОЛОЛЕД

Ни В.

**Научный руководитель: учитель физики Золотовская Т.Б.**  
МАОУ лицей №8 им. Н.Н. Рукавишников

**Цель работы:** Выяснить, какие существуют способы борьбы с гололедом, учитывая теорию о силе трения

Проект посвящен физическому явлению – *трению*. Причем основным вопросом является поведение соприкасающихся тел в зимнее время – в гололед. Так как в гололед исчезает (точнее - сильно уменьшается) одна из действующих сил - сила трения, это приводит к авариям, падения, то мы считаем рассмотрение этой проблемы в проекте актуальной для нас. Можно ли бороться с трением, заставить его работать на человека? Как защитить себя от гололеда?

**Трение** — процесс взаимодействия тел при их относительном движении (смещении) либо при движении тела в газообразной или жидкой среде.

**Сила трения** — это сила, возникающая в месте соприкосновения тел и препятствующая их относительному движению.

В ходе выполнения работы я познакомилась с различными вариантами борьбы с гололедицей. Некоторые из описанных способов я решила проверить. Все подготовительные работы оказались достаточно лёгкими.

Я исследовала зависимость силы трения от рода и состояния трущихся поверхностей. Измерения проводил при помощи динамометра. В качестве «трущегося» тела использовал старый ботинок, который нагружал гирей массой 0,7 кг. Общий вес груза был равен 14 Н. Ботинок я брала с глубоким протектором для увеличения силы трения.

Для более достоверных результатов с каждым материалом проводила по 3 опыта, после чего находила среднее значение силы трения. По каждому материалу определила коэффициент трения. По результатам экспериментов составила таблицу.

В ходе выполнения работы я узнала о профессиональных и самодельных приспособлениях против гололёда. Познакомилась с технологией изготовления приспособлений против гололеда. Интересным оказалось и опробование этих приспособлений. Измерения и расчёты показали, что в моих опытах наибольший коэффициент трения даёт песок. Лучший противогололёдный эффект дали самодельные шипы. Общими усилиями можно попытаться «побороть» гололедицу и обойтись в зимний период без травм.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bowden F.P., Tabor D. The Friction and Lubrication of Solids. Oxford University Press, 2013
2. Крагельский И.В., Щедров В.С. Развитие науки о трении. Сухое трение. М.: Изд., 2010.
3. Фролов К.В. (ред.) Современная трибология: Итоги и перспективы. ЛКИ, 2014.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОГО ОБЪЁМА И ЖИЗНЕННОЙ ЁМКОСТИ ЛЕГКИХ

Дьякова П.

**Научный руководитель: учитель физики к.т.н. Вакулина О. В.,  
МАОУ лицей№8 им. Н.Н. Рукавишников**

Знание жизненной емкости легких помогает рассчитать норму для своего возраста, что позволит контролировать состояния здоровья. Особенно это актуально для людей с проблемами органов дыхания (астма, хроническая обструктивная болезнь легких), а эти заболевания занимают 4 место по смертности в мире, так как на легкие помимо возраста, пола и физической активности действуют еще и внешние факторы, которые могут отрицательно повлиять на наш организм. Регулярные наблюдения за данным показателями позволяют предотвратить обострения заболеваний органов дыхания, а значит сохранить качество жизни человека

**Цель:** определить ЖЕЛ у людей разных возрастов и сравнить со среднестатистическим показателями

**Задачи:** у 50 человек нужно узнать рост, возраст и при помощи опыта узнать объем легких, сравнить с нормой и узнать число молекул вдыхаемых (выдыхаемых).

**Гипотеза:** Жизненная емкость легких зависит от вида дыхания (грудное или брюшное), возраста, физической активности.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [Электронный ресурс].- Режим доступа :<http://medbiol.ru>
2. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://dic.academic.ru>
3. [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://ru.wikipedia.org>

## ИЗВЛЕЧЕНИЕ КВАДРАТНОГО КОРНЯ

Грибков А.

**Научный руководитель: учитель математики Павлюкевич Т.Н.**

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 40 г. Томска

e-mail:skolar@tomsk.net

**Цель моей работы:** изучить возможность извлечения квадратного корня без калькулятора и научить одноклассников проводить эту операцию, получить сравнительную таблицу способов извлечения корней, а также составить памятку помощнику выпускнику.

**Задачи моей работы:**

1. Изучить историю возникновения знака квадратного корня;
2. Рассмотреть различные методы извлечения квадратного корня;
3. Сделать вывод о различных методах извлечения квадратного корня;
4. Составить таблицу плюсов и минусов различных способов извлечения корней, а также буклет.

**Гипотеза:** Предполагаю существование нескольких способов извлечения квадратных корней, среди которых смогу определить для себя наиболее доступные, которые смогу использовать при решении задач и собираюсь поместить эти методы в мой буклет для выпускника.

В Древней Индии слово “мула” означало “начало”, “корень дерева”. Это же слово стали употреблять по отношению к стороне квадрата исходя, возможно, из такой ассоциации: из стороны квадрата, как из корня, вырастает сам квадрат. Видимо, поэтому в латинском языке понятия “сторона” и “корень” выражаются одним и тем же словом – *radix*. От этого слова произошёл термин “радикал” (арифметический корень).

В XIII-XV вв. европейские математики, сокращая слово *radix*, обозначили квадратный корень знаками  $R$  и  $R^2$ . Например, запись  $\sqrt{7}$  выглядела так:  $R^2 7$ .

В XVI веке стали использовать знак  $\sqrt{\quad}$ . Происхождение этого символа с рукописными начертаниями буквы *г*.

В XVII французский математик Рене Декарт соединил знак  $\sqrt{\quad}$  (без чёрточки) с горизонтальной чёрточкой и получил знак современного квадратного корня. Итак: квадратным корнем из неотрицательного числа  $a$  называют такое число, квадрат которого равен  $a$ . Это число обозначается  $\sqrt{a}$ , число  $a$  при это называют подкоренным числом.

Я рассмотрел некоторые способы извлечения радикала: метод Герона, метод последовательного определение цифр, Формулу ал-Каши, алгоритм точного квадрата, вавилонский метод.

При сравнении этих методов можно сказать, что чем точнее ответ по нахождению квадратного корня, тем более сложные действия нам приходится выполнять. Я представляю таблицу по сравнению различных методов извлечения квадратного корня.

Метод извлечения	Плюсы	Минусы
Арифметический	1)Простота в понимании 2)Можно отыскать квадратный корень, выполнив всего несколько раз вычитание	Актуален только для тех чисел, квадрат которых извлекается
Столбиком	Можно самому вычислить квадратный корень из большого числа за малый промежуток времени	1) Если число большое, то может быть затруднительно подобрать число, на которое делится число, квадратный корень которого мы ищем 2)Необходимо знать некоторые свойства квадратного коня
Метод перебора.	Подбирается приближительное значение для любого иррационального числа	Метод используется, когда не важна точность значения
Последовательное	Ответ получается с	1)Тратит много вре-

определение цифр	большой точностью, чем во всех других методах	мени 2) В ответе только приближительное значение 3)Много писать
Метод Герона	С помощью формулы можно вычислить квадратный корень хоть для какого числа	Трудна для запоминания
Формула ал-Каши	Ответ получается приближительный, но в десятичной дроби	Трудна для запоминания

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики: арифметика. Алгебра: пособие для учащихся 10-11 кл. / Н.Я. Виленкин, Л.П. Шибасов, З.Ф. Шибасова. – М.: Просвещение, 2008;
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл.: Учеб.длякл. с углуб. изуч. математики. – 2-е изд. – М.: Мнемозина, 2004;
3. <http://www.egematik.ru/training/arithmetic4.html> - свойства квадратного корня
4. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C) – теория о квадратном корне;
5. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C#.D0.90.D1.80.D0.B8.D1.84.D0.BC.D0.B5.D1.82.D0.B8.D1.87.D0.B5.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B5\\_.D0.B8.D0.B7.D0.B2.D0.BB.D0.B5.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5\\_.D0.BA.D0.B2.D0.B0.D0.B4.D1.80.D0.B0.D1.82.D0.BD.D0.BE.D0.B3.D0.BE\\_.D0.BA.D0.BE.D1.80.D0.BD.D1.8F](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C#.D0.90.D1.80.D0.B8.D1.84.D0.BC.D0.B5.D1.82.D0.B8.D1.87.D0.B5.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B5_.D0.B8.D0.B7.D0.B2.D0.BB.D0.B5.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5_.D0.BA.D0.B2.D0.B0.D0.B4.D1.80.D0.B0.D1.82.D0.BD.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.BA.D0.BE.D1.80.D0.BD.D1.8F) – арифметическое извлечение;
6. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C#.D0.A1.D1.82.D0.BE.D0.BB.D0.B1.D0.B8.D0.BA.D0.BE.D0.BC](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C#.D0.A1.D1.82.D0.BE.D0.BB.D0.B1.D0.B8.D0.BA.D0.BE.D0.BC) – метод столбиком.

**Областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов  
«Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО)  
Томский государственный университет, Механико-математический факультет  
Физико-математическая школа  
Томского государственного университета  
Муниципальное автономное образовательное учреждение лицей № 8 имени Н.Н. Рукавишникова**

### **ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ**

Уважаемые школьники и коллеги!

**14 ноября 2014 г.**

на базе Томского государственного университета и  
МАОУ лицея № 8 состоится  
Региональная конференция школьников и педагогов  
«Математическое и физическое моделирование  
задач естествознания»

**Приглашаются обучающиеся 5-11 классов школ, гимназий, лицеев.**

**Конференция проводится с целью выявления и развития у школьников творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности в области математики и физики.**

На конференции предполагается работа следующих секций:

- Секция «Математический анализ»
- Секция «Прикладная математика и информатика»
- Секция «Геометрия и ее приложения»
- Секция «Алгебра и теория чисел»

- Секция «Математика и культура»
- Секция «Математика и физика»
- Секция «Занимательная математика»

**Форма участия в конференции: устный доклад**

## ЗАЯВКИ НА УЧАСТИЕ

**Для участия в конференции подается пакет документов:**

1. Заявка на участие в конференции принимается **до 10 ноября 2014 года** по электронной почте: [lashumsk@mail.ru](mailto:lashumsk@mail.ru)

№	Ф.И.О. учащегося	Школа Класс	Тема работы	Наименование секции	Научный руководитель (ФИО, телефон, e-mail)	Необходимые технические средства для защиты работы

2. Тезисы в электронном виде

3. Оформленная работа (на конференцию). Объем работы не должен превышать 7 страниц, включая таблицы, графики, рисунки.

Варианты представления документов в оргкомитет конференции:

- по электронной почте: [lashumsk@mail.ru](mailto:lashumsk@mail.ru)
- на дисках и бумажном носителе, присылаемых почтовыми отправлениями или приносимых непосредственно в Оргкомитет конференции (отдел математического образования ТОИПКРО, кабинет 342).

## УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ

В конференции могут принять участие обучающиеся 5-11 классов общеобразовательных учреждений, воспитанники учреждений дополнительного образования детей г. Томска и Томской области, педагоги. В конференции могут принимать участие как индивидуальные, так и коллективные работы.

Все участники конференции делятся на 3 возрастные группы:

- 1 группа - обучающиеся 5-6 классов;
- 2 группа- обучающиеся 7-8 классов;
- 3 группа - обучающиеся 9-11 классов.

Учителя могут участвовать в любой группе.

## **РУКОВОДСТВО КОНФЕРЕНЦИЕЙ**

Общее руководство Конференцией осуществляет организационный комитет (далее - Оргкомитет).

Оргкомитет проводит работу по подготовке и проведению Конференции, формирует экспертную комиссию, утверждает план и программу проведения конференции, подводит итоги Конференции, решает иные вопросы по организации работы Конференции.

## **НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ**

Формы участия в конференции : устный доклад

Конференция проводится по секциям, соответствующим направлениям.

Конференция по секциям проводится в несколько этапов:

- подготовительный этап: сбор заявок на участие в Конференции и работ участников.

- основной этап: заочный этап – экспертиза работ (оценка содержания представленных работ); очная защита работ - публичные выступления участников. Назначение экспертизы - отбор работ для публичного выступления (защиты работы).

- заключительный этап: подведение итогов Конференции.

Подготовительный этап проводит Оргкомитет Конференции.

Для проведения основного и заключительного этапов по каждой секции формируется экспертная комиссия (далее – Комиссия). Комиссия формируется Оргкомитетом при поступлении заявок из числа независимых экспертов.

Работу Комиссий организует их председатели.

Оценка работы (сумма баллов), выставленная каждым членом Комиссии, вносится председателем в протокол результатов оценивания работ и выводится средний балл за работу каждого участника.

Очередность выступлений участников определяется Комиссией.

По результатам работы конференции издается сборник тезисов участников конференции.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТ**

Работа, представленная на Конференцию, должна иметь характер научного или практического исследования в области математики, физики, информационных технологий.

Работа может быть выполнена под руководством научного руководителя, совместно с научным руководителем или самостоятельно. Работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист
- содержание (или оглавление);
- введение (постановка проблемы (задачи), обоснование её актуальности);
- основное содержание;
- заключение;
- список источников информации.

Работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, карты, таблицы, фотографии и т. п.).

На титульном листе указывается полное наименование Конференции (в верхней части листа, посередине), тема работы (в средней части листа, посередине, без кавычек), ниже справа – сведения об авторе (фамилия, имя, отчество, класс автора (ов), сокращенное наименование учреждения), ниже – сведения о научном руководителе (фамилия, имя, отчество, должность, место работы, квалификационная категория), в нижней части листа – наименование населенного пункта, год выполнения работы.

Название работы должно быть кратким, точным и соответствовать её основному содержанию. В содержании (оглавлении) указываются заголовки всех разделов (глав), параграфов работы и страницы, с которых они начинаются. Заголовки разделов (глав),

параграфов должны точно повторять заголовки разделов (глав), параграфов в тексте работы. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности нельзя. Заголовки одинаковых степеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещаются на три-пять знаков вправо по отношению к заголовку предыдущей ступени. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки в конце.

**Введение** должно включать в себя формулировку постановки проблемы, отражать актуальность темы, определение целей и задач, поставленных автором работы.

**Основная часть** должна содержать информацию, собранную и обработанную автором, а именно описание основных рассматриваемых фактов, характеристику методов решения проблемы, сравнение известных автору старых и предлагаемых методов решения, обоснование выбранного варианта (вариантов) решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т.д.)

В **заключении** в лаконичном виде формулируются выводы и результаты, полученные автором (с указанием, если возможно, направления дальнейших исследований и предложений по возможному практическому использованию результатов исследования).

**Список источников** информации состоит из списка литературы и других источников.

**Список литературы** составляется на основе библиографических правил. Книги и статьи, использованные в работе, записываются в алфавитном порядке. Информация о каждом издании должна включать в строгой последовательности: фамилию, инициалы автора, название издания, выходные данные издательства, год издания, выпуска (если издание периодическое), количество страниц.

Другие источники информации, использованные в работе, записываются после списка литературы. При использовании Интернет-ресурсов в обязательном порядке необходимо указать адрес сайта, портала и т.п. с указанием названия используемой статьи.

Список источников информации должен включать в себя не менее 3 и не более 10 источников.



Автор несет ответственность за содержание предоставленных материалов.

Текст работы печатается на стандартных страницах белой бумаги формата А4 (210×297 мм, горизонталь - 210 мм). Шрифт - типа Times New Roman Cyr, размер 12 пт, межстрочный интервал 1.5, поля: слева - 25 мм, справа - 10 мм, сверху и снизу - 20 мм. Допустимо рукописное оформление отдельных фрагментов (формулы, чертежный материал и т.п.), которые выполняются черной пастой (тушью).

Объем текста работы - не более 7 страниц (не считая титульного листа).

Для приложений, иллюстрирующих работу можно отводить не более 10 страниц дополнительно. В тексте должны быть ссылки на каждое приложение. Приложения располагаются в соответствии со ссылками в тексте, нумеруются; должны быть озаглавлены.

Страницы должны быть пронумерованы (в правом нижнем углу арабскими цифрами).

Работы, представляемые на секцию информационных технологий, могут иметь программный продукт. К таким работам следует прикладывать диск с этим программным продуктом. В этом случае работы должны иметь специальную информацию, содержащую:

- перечень стандартного программного обеспечения, необходимого для работы программного продукта;
- требования к техническим средствам (видеокарта, звуковая карта и т.п.);
- описание содержания прилагаемого диска.

В случае представления работы с нарушением указанных требований Оргкомитет имеет право отклонить эту работу от рассмотрения и в целом, от участия в Конференции.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ПУБЛИЧНОМУ ВЫСТУПЛЕНИЮ**

Представление работы осуществляется на заседании секции соответствующего направления в форме доклада автора и ответов на вопросы участников секции.

Продолжительность доклада не более 5 минут, продолжительность дискуссии – до 7 минут.

В докладе автор излагает суть работы и представляет свои результаты исследования, сопровождающиеся демонстрацией материалов, иллюстрирующих выполненную работу.

При демонстрации следует отразить наиболее важные элементы работы, а именно: цель работы, методы и способы решения проблемы, результаты и выводы.

Работа может демонстрироваться на плакатах, моделях, а также с помощью технических средств и информационно-коммуникационных технологий; возможно использование публикаций, свидетельств, отзывов, фотоальбомов, макетов изделий, раздаточных материалов.

## **ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ ДЛЯ ПЕЧАТИ**

Электронный текст работы представляются в редакторе Microsoft Word. Имя файла – это фамилия докладчика, набранная латинскими буквами. Объем не более 5 страниц.

1. Формат – А5 (148x210 мм).
2. Поля: верхнее – 20 мм; нижнее – 26; слева – 22 мм; справа – 22 мм.
3. Шрифт – Times New Roman или Times New Roman Cyr.
4. Размер шрифта (кегель):
  - 10 (для основного текста);
  - 8 (для подписи к рисункам, текста в рисунках, заголовки таблиц, текст в таблицах, литература и текст сносок);
  - 12 (Заголовок статьи);
5. Начертание:
  - обычный (normal) - для основного текста;
  - полужирный – заголовок статьи;
  - курсивный - для заголовков пунктов и подпунктов, выделений в тексте.
6. Абзацный отступ - 5 мм.
7. Перенос - включено (язык - русский).
8. Межстрочный интервал - одинарный.
9. Все иллюстрации вставляются непосредственно в текст.
10. Выравнивание по ширине.

11. При написании текста обратить внимание на использование дефиса (-) и тире (—) [клавиатурное сокращение CTRL+“-“], использование длинного тире (—) в тексте недопустимо. При написании дат, размерностей переменных и др. использовать неразрывный пробел. После точки, запятой, двоеточия, точки с запятой - устанавливать один пробел. Между словами не допускается использования более одного пробела.

12. Все рисунки должны быть пронумерованы и подписаны. Литература оформлена в соответствии с ГОСТом (смотреть правила оформления на сайте библиотеки ТГУ ). В тексте стоят ссылки на источники из приведенного в конце тезисов списка литературы. Список литературы должен присутствовать.

### **Образец:**

#### **Исследование трехмерных нестационарных течений вязкой жидкости**

**Иванов А.Б., Петров И.К.**

**Научный руководитель: профессор, д.ф.м.н. Сидоров В.В.**

Томский государственный университет

E-mail: ivanov@math.tsu.ru

Далее с новой строки набирается текст доклада.

### **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ**

Участнику дается право сделать устное сообщение по работе на 3-5 минут. После выступления жюри и другие участники задают вопросы. Рекомендуется выполнять презентацию в приложении PowerPoint для Windows.

**Титульный слайд:** название секции; тема доклада; автор доклада (фамилия, имя, класс, учебное учреждение); руководитель работы (Ф.И.О., должность).

**Содержание презентации:** объект и цели работы; основные этапы работы; выводы по работе; иллюстративный материал (графики, схемы, рисунки и т.д.).

## **НАГРАЖДЕНИЕ**

По итогам конференции всем участникам будут выданы сертификаты, а победителям – дипломы.

Спонсоры конференции имеют право наградить отдельные работы специальными грамотами, призами и ценными подарками.

Итоги конференции будут размещены на сайтах ТОИПКРО ([edu.tomsk.ru](http://edu.tomsk.ru)) и ФМШ ТГУ ([fmsh.tsu.ru](http://fmsh.tsu.ru)).

## **МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ**

**Открытие состоится 14 ноября 2014 г. в 10-00 в конференц-зале ТГУ**

**(главный корпус, 2 этаж)**

**Работа секций:**

**ТГУ, СФТИ (Новособорная,1), лицей № 8 (пр. Кирова,12)**

**Контактные телефоны:** 902053, 89234026426, Шумская Лилия Акрамовна (среда, пятница 11.00-17.30)

14 марта 2015 года в 3 часа 14 минут  
в ТГУ состоится праздник "День числа  $\pi$ ".  
Состоится конкурс программ, вычисляющих  
число пи с большей точностью.

Ждем всех!



Подробности <http://pi.math.tsu.ru/>

## ИНФОРМАЦИЯ О МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

В июле 1917 г. в составе Томского университета был открыт физико-математический факультет. С этой датой связано начало развития базового высшего образования физико-математического профиля в азиатской части России. В 1948 году физико-математический факультет разделился на два: физический (ФФ) и механико-математический (ММФ). ММФ внес крупный вклад в развитие математических исследований и математического образования в Сибири, в те годы он был единственным, готовившим кадры для математических кафедр вузов и НИИ.

Математика была и остается “царицей наук”. Без нее невозможны были бы выдающиеся достижения в области теоретической физики, авиации и космонавтики, геологии, электроники и нанотехнологии, криптографии и параллельных вычислений, логистики и биомеханики. Математика является тем универсальным языком, на котором все шире говорит наука.

Выпускники факультета обладают знаниями в самых разных областях современной математики и механики. Это позволяет им успешно работать как в теоретических, так и прикладных областях науки, в областях приложения математики для решения экологических, экономических и других задач. Механика также активно использует математические методы при физико-математическом моделировании процессов в технических устройствах и окружающей среде.

В 2015 году факультет осуществляет прием бакалавров по трем направлениям (01.03.01, 02.03.01, 01.03.03):

- «Математика» (10 чел.),
- «Математика и компьютерные науки» (50 чел.),
- «Механика и математическое моделирование» (15 чел.).

прием в магистратуру осуществляется по двум направлениям (01.04.01, 01.04.03):

- «Математика» (25чел.),
- «Механика и математическое моделирование» (10чел.).

С 2013г. на ММФ открыт прием на Программу двойного магистерского диплома Математический анализ и моделирование. (Осуществляется совместно с Руанским университетом (Франция),

<http://www.univ-rouen.fr/LMRS/Enseigne/amm/>).

С 2014г. впервые на ММФ открыт прием на специальность Компьютерная безопасность (10.05.01, срок обучения 5.5 лет).

Студенты направления 020301 специализируются по следующим профилям: математический анализ, математика экономического профиля, алгебра, геометрия, топология, функциональный анализ, вычислительная математика, компьютерная графика, математические методы защиты информации, программирование для видеокарт с использованием CUDA, параллельные компьютерные технологии.

Студенты направления 010303 специализируются по профилям: механика жидкости газа и плазмы, вычислительная механика, физическая механика сплошных сред, моделирование и прогнозирование катастроф, наномеханика.

На факультете в настоящее время работают 72 преподавателя, 59 из них имеют ученые степени. В составе механико-математического факультета 8 кафедр.

Обучение будущих специалистов осуществляется с использованием современных компьютеров, расположенных в шести дисплейных классах факультета, и одного из самых мощных в Восточной Европе суперкомпьютера “СКИФ Cyberia” (производительность 60 Тфлопс). В общежитии факультета на ул. Советская 59, для самостоятельной работы студентов имеется компьютерная сеть.

ММФ славится не только научными и техническими достижениями, но и богатыми традициями. Здесь можно раскрыть свой артистический талант в конкурсе “Пассивные таланты”, в команде КВН и на празднике «День математика».

Выпускники ММФ успешно работают в вузах Томска, сибирских городах и странах СНГ; в научно-исследовательских институтах России, в коммерческих предприятиях и учреждениях не только в России, но и в Европе, США, Канаде, Новой Зеландии и других странах.

Общежитие факультета (ул. Советская, 59) расположено рядом с университетом. Это удобно и экономично.

