Управление образования администрации города Минусинска

СБОРНИК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ

(2017-2018 учебный год)

Минусинск, 2018

Печатается по решению методического совета МОБУ «ООШ № 5»

Сборник исследовательских работ учащихся (2017-2018 учебный год) / сост. Н.Ю. Фалеева. Минусинск: МОБУ «ООШ № 5», 2018. – 66 с.

Компьютерная верстка: Н.Ю. Фалеева, заместитель директора по УВР, В.Л. Суровцева, руководитель школьного НОУ «Звезды Галактики»

В сборнике представлены исследовательские работы учащихся МОБУ «ООШ № 5» за 2017-2018 учебный год. Сборник адресован учителям-предметникам образовательных учреждений, организующих проектную и исследовательскую деятельность, а также школьникам, интересующимся исследовательской деятельностью.

МОБУ «ООШ № 5», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ РАБОТЕ С ШЕРСТЬЮ. Исследовательская работа по физике.

Работу выполнила учащаяся 9А класса: **Чайкина Василиса**.
Руководитель работы: **Гонсиоровская Елена Салиховна**, учитель физики.

*Работа представлена на секции «Физика и математика» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку», **награждена дипломом III степени**.*

Введение

Тема работы возникла после того, как мне довелось побывать на мастер-классе по изготовлению валеночков в технике мокрого валяния. Основным материалом являлась непряденое шерстяное волокно. Я заметила, что при выполнении определенных операций с шерстью возникали трудности, что привело к некачественному изготовлению сувенира.

Актуальность темы моей работы определяется тем, что знания о причинах явлений, которые возникают при работе с шерстью, позволят изготавливать более качественно изделие данным методом и избежать ряд проблем при работе с ней.

На сегодняшний день существуют работы, посвященные технике валяния, но работ, объясняющих явления, возникающие при работе с шерстью с точки зрения физики нет. В этом заключается ***новизна*** исследования.

Цель работы: изучение физических явлений, возникающих при работе с шерстью при выполнении изделия в технике мокрого валяния.

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

1. Изучить литературу по теме.
2. Провести исследования.
3. Объяснить наблюдаемые процессы.

Методы исследования

1. Изучение литературы и других источников информации по теме.
2. Проведение эксперимента.
3. Наблюдение.

Объект исследования - шерсть

Предмет исследования - физические явления при работе с шерстью.

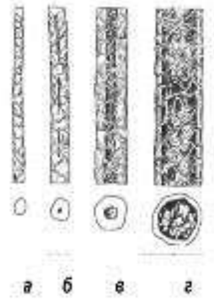
Глава I. Теоретическая часть

1.1. Шерсть

Шерсть — собранный для переработки волосяной покров животных (овец, коз, верблюдов и др.). Основную массу перерабатываемой в промышленности шерсти составляет овечья.

Виды волокон шерсти:

- пух (наиболее ценное тонкое, мягкое извитое волокно) (рис (а));
- переходный волос (рис (б)), ость (рис (в)) (более толстое, жёсткое и менее извитое, чем пух, волокно);
- «мёртвый волос» (рис (г)) (малопрочный и жёсткий).



Шерсть состоит из остевых (покровных) волос и подшёрстка.

Остевые, или **покровные**, волосы имеют большую длину, хорошо развитый прямой либо слегка изогнутый стержень с чешуйчатым строением. К середине слегка утолщённые. Вершина волоса представляет собой конус. Остевые волосы подразделяются на волосы I, II, III и иногда IV порядка, в зависимости от толщины. Самые толстые и длинные называются направляющими. Они расположены более редко, и их концы выдаются над общей массой волосяного покрова. Строение остевых волос обусловливает волнистость и структуру шерсти. Чем они прямее и прочнее, тем шерсть менее волнистая. Часто остевой волос имеет свой мускул-подниматель, потовую и сальную железу. Покровные волосы выполняют, прежде всего, защитную функцию, сохраняя тепло и защищая кожу от травм. У многих видов животных шерсть имеет очень важную для выживания камуфляжную окраску, позволяя животным быть малозаметными на фоне окружающей среды.

Подшёрсток — вид волос у млекопитающих. Они тонкие, закрученные и не содержат коркового вещества. Расположены плотно в качестве вторичных волос, вокруг волос собственно шерсти. Основным предназначением подшёрстка является теплоизоляция. Волосы подшёрстка обладают лишь одной сальной железой.

Состав и строение шерсти.

Одной из главных составных частей шерсти является белоккератин, который содержит большое количество серы.

1.2. Физико-химические свойства шерсти

Термостойкость шерсти невысокая: предельная температура сушки 60-70°C; при температуре 100-105°C шерсть теряет влагу, волокно становится жестким и ломким, а при 120°C шерсть желтеет и начинает разлагаться.

Шерсть обладает низкой теплопроводностью, поэтому шерстяные ткани отличаются высокими теплозащитными свойствами. При горении шерсть издаёт запах палёных волос.

Упругость и пористость шерстяных изделий зависят от извитости шерсти; овечья шерсть обладает большим упругим удлинением, поэтому она мало мнется и очень эластична; под действием горячей воды растяжимость шерсти сильно повышается - на 25-50% по сравнению с первоначальной длиной. Гигроскопичность шерсти в нормальных условиях составляет 15-17%, а в условиях повышенной влажности шерсть поглощает до 40% влаги, оставаясь сухой на ощупь. Набухшая в воде шерсть после высыхания принимает первоначальную форму, на этом свойстве основаны такие виды обработки шерсти как утюжка, прессовка.

1.3. Способы получения

Шерсть от животных получают, как правило, при помощи стрижки, реже - вычёсыванием.

Ангора - из шерсти кроликов, кашемир и мохер - из шерсти коз, альпака - из шерсти альпаки.

Из шерсти вырабатывают пряжу, ткани, трикотаж, валяльно-войлочные изделия и др.

Глава II. Изучение физических явлений при работе с шерстью

Эксперементальным путем были изучены 5 физических явлений при работе с шерстью. Для опытов использовали тонкую мериносовую шерсть для валяния «Троицкой камвольной фабрики», средний диаметр волокна – 22,6 мкм и полутонкую шерсть этого же производителя, средний диаметр волокна – 40 мкм.

Опыт № 1.

Цель: определение физического явления при вытягивании шерсти из пасмы.

Оборудование: шерсть одинаковой массы, но разной толщины.

Вывод: при вытягивании шерсти из пасмы в результате трения между волокнами шерсти наблюдается явление электризации, волокна отталкиваются друг от друга. Сильнее явление проявляется у тонкой шерсти.

Во время исследования выявили, что шерсть проявляет электрические свойства. Когда мы вытягивали шерсть, она электризовалась и распушалась. Все это возникало в результате трения шерстяных волокон, так как ворсинки чашуйчатые и извилистые, цепляются друг за друга. Поэтому шерсть можно вытянуть только, если тянуть медленно, не прилагая особых усилий, а если тянуть сильно и резко, то волокна плотно сцепляются между собой и вытянуть их нельзя.

Выяснилось, что полутонкую шерсть вытягивать труднее, чем тонкую.

В момент выкладки данной пряди на шаблон, шерстинки цепляются к рукам, что вызывало неудобство. Решение проблемы – провести другой рукой, и заряд перейдет.

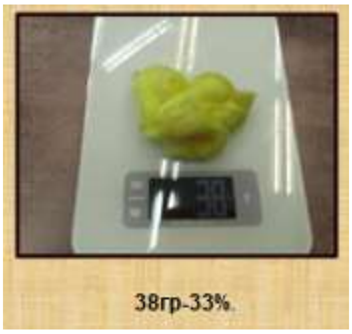
Опыт № 2.

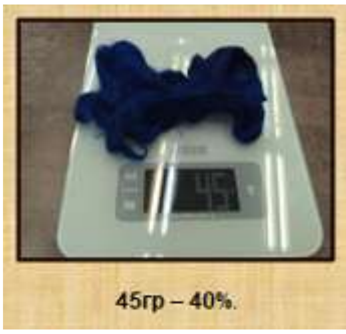
Цель: определение максимального впитывания воды шерстью.

Оборудование: шерсть одинаковой массы (5 гр.), но разной толщины, вода комнатной температуры объемом 100 мл.

Ход работы. Берем шерсть, заливаем водой, ждем, пока шерсть полностью смочится. Сливаем лишнюю воду, взвешиваем шерсть.

Вывод: шерсть обладает гигроскопичным свойством. Полутонкая шерсть впитала воды больше, чем тонкая.





Мы определили, что полутонкая шерсть впитала воды больше и смочилась быстрее. Следовательно, когда смачиваем при работе шерсть, то расход воды будет разным. Избыток жидкости при валянии усложняет процесс уваливания, поэтому требуется вовремя убирать излишки воды.

Опыт № 3.

Цель: определение влияния механического воздействия на шерсть.

Оборудование: шерсть одинаковой массы, но разной толщины, мыльный раствор объемом 100 мл.

Ход работы: шерсть смачиваем в мыльном растворе и с постепенным усилением катаем в ладонях в течение 10 минут.

Вывод: в результате механического воздействия в течение 10 минут на шерсть (разной толщены) изменился объем. Полутонкая шерсть уменьшилась примерно на 20%, а тонкая шерсть - на 30 %.

Чтобы волокна плотно переплелись между собой, мы механически воздействуем на них с помощью рук, в течение 15 минут плотно скатывая их между собой в мыльном растворе. Через 15 минут после воздействия, мы отжали воду, промыли, и получили следующую картину: шерсть с одинаковой массой, но с разной толщиной свалялась по-разному.

Знания о степени сваленности шерсти разной толщины позволит правильно учесть размер будущего изделия.

Опыт № 4.

Цель: определение влияния горячей и холодной воды на объем шерсти разной толщины.

Оборудование: шерсть разной толщины одинакового объема, вода горячая (100 градусов), вода холодная из под крана.

Ход работы: положить оба вида шерсти в тарелку, залить горячей водой, оставить на 10 минут. После, в холодной воде охлаждаем в течение 10 минут, потом отжимаем. И так два раза. Отжимаем так, чтобы не текла вода. В результате оба вида шерсти уменьшились в объеме в полтора раза. Произошла деформация, и образцы стали более плотными. Образец из полутонкой шерсти менее плотный, чем из тонкой.

Вывод: в результате воздействия горячей и холодной воды происходит деформация шерстяных волокон, объем шерсти разной толщины уменьшается еще на 20%

Данные характеристики необходимо учитывать для того, чтобы изделие не давало усадки при стирке.

Опыт № 5.

Цель: определение времени, в течение которого происходит испарение влаги с шерсти разной толщины.

Вывод: в результате эксперимента определили, что время высыхания тонкой шерсти больше, чем полутонкой.

Многие валяльщицы рекомендуют сушить естественным путем, а не на батарее, чтобы не деформировалось изделие. Мы решили повторить, сваляв валеночки, учли все нюансы, чтобы изделие получилось качественным.

Заключение

В результате анализа литературы и данных экспериментов были выявлены такие физические явления при работе с шерстью: электризация волокон, гигроскопичность, деформация волокон под действием механического воздействия и под влиянием перепада температурного режима, теплопроводность.

Повторное валяние валеночков с применением знаний о физических явлениях позволило создать изделие лучшего качества.

Благотворное воздействие овечьей шерсти и шкур на организм известно с древних времен. На протяжении тысячелетий звериные шкуры играли огромную роль в жизни человека – из них делали одежду, обувь, жилище, доспехи, утварь, позднее они служили денежной единицей. Не имея химических препаратов, древний человек опытным путем находил различные варианты выделки кож «экологически чистыми» методами. Современный человек, отдалившийся от природы, открывает их для себя заново.

Польза от свойств шерсти:

1. Воздухопроницаемость: она имеет между ворсинками миллионы воздушных пузырьков, что облегчает доступ кислорода к коже человека во время сна. Это даёт возможность избежать парникового эффекта и предупреждает возникновение простудных заболеваний.

2. Самоочищение: постоянная циркуляция воздуха в шерстяной постели избавит вас от соседства с различными вредными микроорганизмами, такими как перьевые и пылевые клещи.

3. Высокая гигроскопичность: шерсть впитывает влагу в семь раз быстрее, чем любое другое текстильное волокно, что позволяет телу оставаться сухим и теплым. Это свойство делает шерстяное белье, шерстяную одежду и шерстяные постельные принадлежности такими полезными, так как вместе с влагой отводятся и токсичные вещества. На хорошей гигроскопичности шерсти основано действие системы многоразовых подгузников, где

шерстяные штанишки впитывают столько влаги, что позволяют полностью отказаться от памперсов и их собратьев для ухода за малышами.

4. Великолепная терморегуляция: шерстяные волокна имеют очень низкую теплопроводность, т.е. через шерстяную преграду к телу не проходят ни мороз, ни жар (в сауне, к примеру) и, одновременно, шерсть не выпускает наше собственное тепло и поддерживает очень комфортную температуру тела.

5. Натуральные сорта шерсти содержат активные вещества, основным из которых является ланолин, предохраняющий шерстяные изделия от загрязнения в течение длительного использования. Шерсть не раздражает кожу и не вызывает аллергии - болезни нашей цивилизации. Астматикам, для которых губителен пылевой клещ и микробы, особенно рекомендуется постельное бельё и вещи из натуральной шерсти.

6. Слабая электропроводимость: при нормальных условиях шерсть слабо электризуется и не удерживает частицы пыли. Несмотря на чешуйчатое строение и природную курчавость, шерсть относится к гладким волокнам. Вследствие большого объёма воздуха, заключённого в шерсти, вода и моющие средства легко проходят через неё и растворяют грязь.

7. Натуральная шерсть обладает обезболивающими, антибактериальными, противовоспалительными свойствами. Шерстяные изделия особенно рекомендуются людям, страдающим артритом, артрозами, ревматизмом, подагрой, остеохондрозом, ортопедическими заболеваниями, аллергией, нарушениями кровообращения и мускульными болями.

До сих пор не создан аналог овечьей шерсти, способный в точности повторить ее уникальные свойства.

Список литературы:

1.А.В. Перышкин, «Физика- 7», М.: Дрофа.

2. А.В.Перышкин, «Физика -8», М.: Дрофа.

3. https://ru.wikipedia.org.

4. vidy-tkanej.ru.

5. inhandmade.ru/mokroe-valyanie.htm.

6. https://www.livemaster.ru/topic/157287-poleznye-svojstva-ovechej-shersti-i-shkur.

ПРАВИЛО ЛОЖНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. Исследовательский реферат по математике.

Работу выполнил учащийся 7А класса: **Авик Игорь**.
Руководитель работы: **Ермиенко Наталья Леонидовна**, учитель информатики и математики.

Работа представлена на секции «Математика и информатика» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку»; на секции «Мир вокруг и внутри нас» в рамках XII Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников «Общество, образование, молодежь: актуальные проблемы современности», проводимой КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж».
.

Кто хочет ограничиться настоящим,

без знания прошлого, тот никогда его не поймет…

Лейбниц

Введение

Увлечение математикой часто начинается с размышлений над какой-то особенно понравившейся задачей. Она может встретиться и на школьном уроке, и в журнале или книжке. А меня очень заинтересовали старинные задачи, с которыми мы столкнулись на уроке математики. Старинные задачи пришли к нам из глубины веков, от наших предков. Разные народы нашей планеты придумывали их, оттачивали условия и логику заданий. Они неизбежно остроумны и занимательны, в них собраны замечательные находки многих поколений.

Задачи, связанные с уравнениями, решались ещё в древности. Одним из них было правило ложного положения, вошедшее в практическую арифметику и фигурировавшее впоследствии под названием «фальшивого правила» [1, с.54].

Правила ложного положения для решения линейных уравнений разделяли на два вида: правило одного ложного положения и правило двух ложных положений [3].

Актуальность выбранной темы обуславливается возможностью знакомства данного правила и применение его на уроках математики как забытый древний алгоритм или современный нестандартный способ решения задач.

Математика в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь, все более внедряется в традиционно далекие от нее области. Компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности человека почти на каждом рабочем месте. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой.

Решение задач различными способами способствует углублению знаний, логического мышления, расширяет кругозор.

Цель работы: познакомиться с правилом ложного положения и рассмотреть применение правила при решении задач.

Для достижения этой цели мы поставили следующие **задачи:**

1. Сбор материала по теме работы и его обработка.
2. Обобщение обработанного материала.
3. Выводы о проделанной работе.
4. Оформление обобщенного материала.
5. Подготовка презентации.

Объект исследования: правило ложного положения.

Предмет исследования: процесс применения правила ложного положения при решении задач

Методы исследования: сбор информации, её изучение, анализ данных, обобщение теоретического материала, рефлексивное осмысливание результатов.

1. Правило одного ложного положения

Уже около 4000 лет назад вавилоняне решали разные задачи земледелия, строительства и военного дела с помощью линейных уравнений. Уравнения умели решать в древности также китайские и индейские ученые. Простейшим методом являлось правило одного ложного положения. Его применяли для решения линейных уравнений вида

$$ax = b \qquad (1),$$

где a представляло собой сумму нескольких дробей [11, с.121]. Суть метода состояла в замене неизвестного произвольно взятым числом и в следующем за тем определении истинной величины неизвестного на основании пропорциональности, существующей между ним, его произвольным значением и соответствующими результатами указываемых условиями задачи вычислений [3].

В уравнении (1) неизвестной x придавали произвольное значение x_1 (ложное положение). Если коэффициент неизвестного a представлял собой сумму нескольких дробей, то x_1 выбирали так, чтобы он был кратным знаменателям, – это значительно облегчало вычисления. Затем подстановкой находился ложный результат b_1. Из пропорциональной зависимости $\frac{x}{x_1} = \frac{b}{b_1}$ затем находили неизвестную величину x по формуле $x \cdot b_1 = x_1 \cdot b$, $x = x_1 \frac{b}{b_1}$ [12, с.28].

2. Решение задач с помощью правила одного ложного положения в древних странах

Правило одного ложного положения применялось при решении задач, сводящихся к линейным уравнениям в Древнем Египте.

О состоянии математики в Древнем Египте судят по дошедшим до наших дней математическим текстам. Самый содержательный математический текст имеет папирус Райнда (древнеегипетское учебное руководство по арифметике и геометрии периода Среднего царства, переписанном примерно в 1650 году до н. э. писцом по имени Ахмес) в этом папирусе встречается употребление этого правила.

В папирусе Райнда имеется группа задач, известных в истории математики как «аха» («хау»), что означает «куча» или «неизвестное количество» единиц. Говоря современным языком, они сводились к составлению линейных уравнений вида (1), где неизвестную величину x называли «кучей».

Например, в папирусе рассматривалась задача: куча, ее половина, ее четвертая часть, ее целое составляют 10. Что есть куча? [11, с.125].

Решение: используя современные обозначения, задача сводится к решению уравнения $x+\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}x=10$, где x – куча, $b=10$. Пусть «ложное положение» равно $x_1=4$, так как это число кратно 2 и 4, тогда ложный результат $b_1=4+\frac{1}{2}\cdot 4+\frac{1}{4}\cdot 4=4+2+1=7.$

Из пропорциональной зависимости $\frac{x}{x_1}=\frac{b}{b_1}$, затем находили неизвестную величину x по формуле $x=x_1\frac{b}{b_1}=4\cdot\frac{10}{7}=\frac{40}{7}=5\frac{5}{7}$.

Ответ: $5\frac{5}{7}$.

Видное место занимало правило одного ложного положения в Индии. Линейные уравнения в Индии называли «йават-тават». Впервые находят его в первой половине IX в. у Магавиры. С его помощью решали большое число алгебраических и геометрических задач. Оно описано также у Бхаскары II, который называл его правилом предположений в III в. до н.э. [13, с.131].

Рассмотрим задачу, предлагаемую Магавирой [4, с.56]: $\frac{1}{8}$ часть столба находится под землей, $\frac{1}{3}$ – в воде, $\frac{1}{4}$ – под мхом и еще 7 видны. Какова длина столба?

Решение: используя современные обозначения, задача сводится к решению уравнения $\frac{1}{8}x+\frac{1}{3}x+\frac{1}{4}x+7=x$. Пусть «ложное положение» равно $x_1 = 24$, так как 24 кратно 8, 4 и 3, тогда ложный результат $d_1=24-\frac{1}{8}\cdot 24-\frac{1}{3}\cdot 24-\frac{1}{4}\cdot 24=24-3-8-6=7$.

Из пропорциональной зависимости $\frac{x}{x_1}=\frac{d}{d_1}$ затем находили неизвестную величину x по формуле $x=x_1\frac{d}{d_1}$, т.е. $x=24\cdot\frac{7}{7}=24$.

Из «Бахшалийской рукописи» VI-VIII вв., найденной близ селения Бахшали в Индии, видно, что правило одного ложного положения применялось к задачам, приводящимся к уравнению вида [13, с.187].

$$ax+b=c \tag{2}$$

В уравнение (2) неизвестной x придавали произвольное значение x_1 (ложное положение). Затем подстановкой находился ложный результат [41, 42]

$$c_1=ax_1+b. \tag{3}$$

Из уравнения (2) выражали b:

$$b=c-ax, \tag{4}$$

и из уравнения (3) выражали b:

$$b=c_1-ax_1. \tag{5}$$

Затем приравнивали правые части уравнений (4) и (5), получали

$$c-ax=c_1-ax_1. \tag{6}$$

Из равенства (6) выражали неизвестное x:

$$ax=c-c_1+ax_1,$$

$$x=x_1+\frac{c-c_1}{a} \text{ (для } c_1<c\text{)} \tag{7}$$

или

$$x=x_1-\frac{c_1-c}{a} \text{ (для } c_1>c\text{)} \tag{8}$$

Правило одного ложного положения индийские математики в случае применения его к уравнениям вида (2) называли правилом предположений [11, с.132].

Например, одна из задач, решаемая правилом предположений: какое число, умноженное на 5 и сложенное с числом 3, дает 63?

Решение: используя современные обозначения, пусть x – неизвестное число, тогда задача сводится к решению уравнения $5x + 3 = 63$.

Если взять «ложное положение» равное $x_1 = 2$, то по формуле ложный результат $c_1 = ax_1 + b = 5 \cdot 2 + 3 = 13$.

Замечаем, что $c_1 < c$, затем по формуле $x = x_1 + \frac{c - c_1}{a}$ найдем это число $x = 2 + \frac{63 - 13}{5} = 12$ [15].

Ответ: 12.

3. Правило двух ложных положений

Для решения линейных уравнений (1), также применяли правило двух ложных положений [16, с.17]. Правило двух ложных положений было изобретено индусами, однако, скорее всего, было позаимствовано у китайских ученых. От индусов оно перешло к арабам. Исторически роль этого правила определялась тем, что оно давало удобный алгоритм для решения любых, сколь угодно сложных задач, сводящихся к линейным уравнениям. При этом не требовалось ни анализа задачи, ни ее представления в аналитической форме [15].

Суть его заключалась в том, что неизвестному x придавали два, отличных от истинного, значения: x_1 – первое ложное положение и x_2 – второе ложное положение, порождающие при подстановке их в левую часть уравнения соответствующие ошибки (или отклонения)

$$ax = b, ax - b = 0, d_1 = ax_1 - b, d_2 = ax_2 - b$$

Тогда разность между истинным положением и каждым ложным относятся так же, как соответствующие им отклонения:

$$\frac{x - x_1}{x - x_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Из пропорции выражали x. Если ложное положение давало больший, чем в условии, результат, то погрешность называли избытком; в случае меньшего результата – недостатком.

Дальше формулировали словесное правило [14, с.58]: если оба отклонения избыточны (недостаточны), т.е. одного знака, то

$$x = \frac{x_1 \cdot d_2 - x_2 \cdot d_1}{d_2 - d_1}$$

Если одно избыточно, другое недостаточно, т.е. отклонения разных знаков, то

$$x = \frac{x_1.d_2 + x_2 \cdot d_1}{d_2 + d_1}$$

Причем вычитали всегда из большего меньшее, так как отрицательных чисел не знали.

4. Решение задач с помощью правила двух ложных положений в древних странах

В древнем Китае преподаванию математики было отведено видное место. Самым ранним дошедшим до нас источником по математики Китая является трактат «Математика в девяти книгах». Он был написан во II веке до н.э. общественным деятелем и ученым ЧжанЦаном. Этот трактат состоит из девяти глав, называемых книгами. Отдельные книги «Математика в девяти книгах» были написаны в разное время и соответствовали разным уровням состояния науки. Задачи иногда в пределах одной книги отличаются весьма различной степенью абстракции. Одни имеют действительно практический характер и могли служить образцом для решения таких же или близких задач земледелия, торговли и т.д. Задачи в каждой книги группированы в зависимости от их математического содержания, а в каждой группе задачи распределяются по степени трудности. Для каждой группы однотипных задач дается правило их решения без вывода этого правила, т.е. указывается только, что нужно делать с данными в задаче величинами, чтобы получить искомые.

По этому правилу решены многие задачи в китайском трактате «Математика в девяти книгах» (II в. до н.э.)[9, с.78]. VII книга этого трактата называется «Избыток-недостаток». В ней подобраны задачи, приводившиеся к линейным уравнениям, и разобран способ их решения, совпадающий с правилом двух ложных положений, но метод их решения называли избыток-недостаток. [30, с.260].

Составители трактата оперировали только с положительными числами, поэтому метод избыток-недостаток (правило двух ложных положений) имело в зависимости от результатов, полученных при подстановке ошибок (отклонений) в условие задачи, три разновидности: недостаток-избыток, избыток-избыток и недостаток-недостаток.

При решении ложные положения записывались в строчку, под ними –соответствующие ошибки (отклонения):

$$\begin{array}{cc} x_1 & x_2 \\ d_1 & d_2 \end{array}$$

Затем числа перемножались накрест: $x_1 d_2$ и $x_2 d_1$. Если ошибки (отклонения) были разных знаков (первый случай), то составляли суммы «ши» $x_1 d_2 + x_2 d_1$ и «фа» $d_2 + d_1$, и неизвестное находили как их частное:

$$x=\frac{x_1d_2+x_2d_1}{d_2+d_1}.$$

Во втором и третьем случаях записывали разности «ши» $x_1d_2-x_2d_1$, «фа» d_2-d_1 и «ши» $x_2d_1-x_1d_2$, «фа» d_1-d_2 (из большего результата вычитали меньший), а затем находили искомое число [13, с.304].

$$x=\frac{x_1d_2-x_2d_1}{d_2-d_1} \text{ или } x=\frac{x_2d_1-x_1d_2}{d_1-d_2}$$

Покажем, к примеру, решение одной из задач древнекитайского трактата «Математика в девяти книгах»: целое число и десятая часть числа, плюс его половина дают вместе 32. Найдите это число [15].

Решение: используя современные обозначения, задача сводится к решению уравнения $x+\frac{1}{10}x+\frac{1}{2}x=32$.

Пусть первое ложное положение $x_1=30$. Подставив в условие задачи, получим первою ошибку $d_1=30+\frac{1}{10}\cdot 30+\frac{1}{2}\cdot 30-32=16$. Значит, первая ошибка – избыток.

Пусть второе ложное положение $x_2=50$. Подставив в условие задачи, получим вторую ошибку $d_2=50+\frac{1}{10}\cdot 50+\frac{1}{2}\cdot 50-32=48$. Значит, вторая ошибка также является избытком.

В таблицу записываем числа

30	50	
	30	50
16	48	

Затем числа перемножим накрест $x_1d_2=30\cdot 48=1440$ и $x_2d_1=50\cdot 16=800$.

Так как ошибки одного знака, то искомое число x вычисляем по формуле $x=\frac{x_1d_2-x_2d_1}{d_2-d_1}$. $x=\frac{1440-800}{48-16}=20$.

Ответ: 20

5. Применение метода двух ложных положений при решении задач из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого

В Российской империи правилом двух ложных положений активно занимался и развивал Леонтий Филиппович Магницкий, русский математик, педагог, преподаватель математики в Школе математических и навигацких наук в Москве (с 1701 по 1739 годы). Л. Ф. Магницкий в 1703 году составил первую в России учебную энциклопедию по математике под заглавием «Арифметика. Основные положения этого правила и задачи на него Л. Ф. Магницкий изложил как раз там.

Теперь попробуем решить задачи методом двух ложных положений из «Арифметики» Л. Ф. Магницкого.

В задачах подобного типа возможны три варианта решения в соответствии с правилом двух ложных положений:

- результат двух вычислений оказывается больше данного числа,
- результат одного из вычислений больше, а другого – меньше данного,
- результат двух вычислений оказывается меньше данного числа.

Если оба результата вычислений больше или меньше данного числа, нужно делить разность произведений на разность ошибок.

Если же один из результатов окажется меньше данного числа, а другой больше, то искомое число можно найти, разделив сумму произведений на сумму разностей.

Например, одна из задач «Ответ учителя»

Спросил некто учителя: «Скажи, сколько у тебя в классе учеников, так как хочу отдать к тебе в учение своего сына». Учитель ответил: «Если придет еще учеников столько же, сколько имею, и полстолько и четверть столько и твой сын, тогда будет у меня учеников 100». Спрашивается, сколько учеников в классе.

Решение. Используя современные обозначения, задача сводится к уравнению x – неизвестное число, $x + x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x + 1 = 100$.

Пусть первое ложное положение $x_1 = 24$, тогда ошибка

$$d_1 = 100 - 24 - 24 - \frac{1}{2} \cdot 24 - \frac{1}{4} \cdot 24 - 1 = 100 - 24 - 24 - 12 - 6 - 1 = 33$$

Пусть второе ложное положение $x_2 = 32$, тогда ошибка

$$d_2 = 100 - 32 - 32 - \frac{1}{2} \cdot 32 - \frac{1}{4} \cdot 32 - 1 = 100 - 32 - 32 - 16 - 8 - 1 = 11$$

Запишем ложные положения в строчку, под ними соответствующие ошибки

24	32
33	11

$$x=\frac{x_2\cdot d_1-x_1d_2}{d_1-d_2}=\frac{33\cdot 32-24\cdot 11}{33-11}=\frac{1056-264}{22}=\frac{792}{22}=36$$

Ответ: 36 учеников

Заключение

Самой глубокой древности и до XIX в старинном русском учебнике «Арифметика» Л.Ф. Магницкого занимал очень видное место так называемый метод ложного положения или метод предположений, применявшийся при решении задач, приводящихся к линейным уравнениям. Этот способ рассматривался и под названием «Фальшивое правило».

Правило ложного положения стало важной вехой в развитии арифметики как науки. Правило распространялось и использовалось в мире на протяжении тридцати веков. Современным методам решения уравнений мы обязаны поискам древних ученых.

Современный способ решения имеет преимущество над старинным в том, что в нём нет громоздких, трудно запоминающихся правил решения. Но в старинных задачах есть интересное условие, необычный язык, форма изложения, различные единицы измерения. Всё это вызывает интерес к их решению, стимулирует желание их решить, воспитывает волевые качества личности, трудолюбие и терпение.

Этот способ полезно знать, он дает возможность решить многие задачи.

Выполняя данную исследовательскую работу, я обогатил свои знания в области истории математики, изучил новый для меня способ решения задач.

Правило ложного положения можно использоваться и сейчас при решении линейных уравнений и задач сводящихся к решению линейных уравнений. В заключении мне хотелось бы отметить важность ознакомления с историческими фактами: расширяется умственный кругозор, повышается интерес к математике, углубляется понимание изучаемого, повышается общая культура и осознание роли математики в современном обществе.

Список литературы:

1. Никифоровский, В.А. В мире уравнений / В.А. Никифоровский. – М.: Наука, 1987. – 174 с.

2. Чистяков, В.Д. Сборник старинных задач по элементарной математике с историческими экскурсами и подробными решениями / В.Д. Чистяков. −Минск: Издательство Министерство Высшего, специального и профессионально Образования БССР, 1962. – 202 с.

3. Энциклопедический словарь Брокгауза Ф.А., Ефрона И.А. [электронный ресурс] − http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/007/121/

8. Володарский, А.И. Очерки истории средневековой индийской математики / А.И. Володарский. − М.: Наука, 1977. –181 с.

9.Выгодский, Я.М. Арифметика и алгебра в древнем мире / Я.М. Выгодский. − М.: Наука, 1967. – 272 с.

10. Глейзер, Г.И. История математики в школе / Г.И. Глейзер. − М.: Просвещение, 1964. – 363 с.

11.Райк, А.Е. Очерки по истории математики в древности / А.Е. Райк. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 1977. – 370 с.

12.Сираждинов, С.Х. Ал-Хорезми выдающийся математик и астроном средневековья / С.Х. Сиражданов, Г.П. Матвиевская. – М.: Просвещение, 1983. – 79 с.

13. Юшкевич, А.П. История математики в средние века / А.П. Юшкевич, Э. Кольман. – М: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961.− 448 с.

14. Юшкевич, А.П. История математики. В 3 ч. Ч.2. С древнейших времен до начала нового времени / А.П.Юшкевич. – М.: Наука, 1970. – 350 с.

15. Малых, А.Е. Решение старинных задач / А.Е. Малых, И.В. Мусихина // Математика. − 2002.−№ 27-28. – С. 31 −34

16. Малых, А.Е. История математики в задачах. Математика в Китае и Индии / А.Е. Малых. – Пермь: Пермский гос. пед. ун-т, 1996. − 66 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА. Исследовательская работа по физике.

Работу выполнил учащийся 7А класса: **Кураев Даниил**
Руководитель работы: **Гонсиоровская Елена Салиховна**, учитель физики.

*Работа представлена на секции «Физика и математика» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку», **награждена дипломом III степени**; на секции «Мир вокруг и внутри нас» в рамках XII Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников «Общество, образование, молодежь: актуальные проблемы современности», проводимой КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж».*

Введение

В мире много тайн и загадок. И одна из загадок - необыкновенная способность магнитов притягивать к себе предметы. С магнитами играл с детства, но никогда не задумывался, почему они притягиваются. Когда в школе увидел магнитики на доске, возник вопрос, а почему они держатся? Где еще применяются? Насколько широко используются в жизни человека?

В моей работе я попытаюсь проследить, как используются магниты человеком в мирных целях: в биологии, медицине, в быту.

Цель проекта: изучение свойства магнита и возможности его использования.

Объект исследования – магнит.

Предмет исследования – свойства магнитного поля.

Задачи проекта:

- выяснить, что такое магнит и магнитная сила;
- узнать какими свойствами обладают магниты;
- выяснить сферы применения магнитов в жизнедеятельности человека

Гипотеза. Предположим, что магнит – объект, который создаёт магнитное поле, обладает свойством притягивать другие предметы и широко используется в жизни человека.

Методы изучения:

- анализ литературы,
- наблюдение,
- опыт,
- поиск информации в сети Интернет,
- эксперимент,

сравнение.

История возникновения и изучения магнита.

Старинная легенда рассказывает о пастухе по имени Магнус (у Льва Толстого в рассказе для детей «Магнит» этого пастуха зовут Магнис). Он обнаружил однажды, что железный наконечник его палки и гвозди сапог притягиваются к чёрному камню. Этот камень стали называть «камнем Магнуса» или просто «магнитом», по названию местности, где добывали железную руду (холмы Магнезии в Малой Азии). Таким образом, за много веков до нашей эры было известно, что некоторые каменные породы обладают свойством притягивать куски железа.

История магнетизма восходит к первому веку до н.э. в трудах Лукреция и Плиния Старшего (23-79 н.э. римский период). Плиний писал о холме возле реки Инд, который был сделан целиком из камня, привлекающего железо. Он отметил, магические силы магнетита в своих писаниях. В течение многих лет после его открытия, магнетит был погружен в суеверия и считается, обладает магической силой: способностью исцелять больных, отпугивать злых духов, привлекать и растворять суда, созданные из железа! Люди верили, что появились целые острова магнитной природы, которые могли бы привлечь суда в силу железных гвоздей, используемых в их строительстве. Суда, которые исчезли в море, как полагали, были таинственно притянуты этими островами. Подозревают что Архимед, использовал естественные магниты для удаления гвоздей из вражеских кораблей, что приводило к их потоплению. Люди быстро поняли, что магнетит не только привлекает предметы, сделанные из железа, но сделанный в форме иглы и плавающий на воде, магнетит всегда указывал в северо-южном направлении, создавая, таким образом, примитивный компас. Это привело к альтернативному имени для магнетита, такому как магнит или "ведущий камень". Самые ранние морские компасы содержали осколки из магнита, которые аккуратно плавали на поверхности воды.

Спустя много лет после открытия магнетизма это стало простым любопытным природным явлением. Китайцы разработали компас около 4500 лет назад.

Первое научное изучение свойств магнита было предпринято в 13 веке ученым Петром Перегрином. В 1269 году вышло его сочинение «Книга о магните», где он писал о многих фактах магнетизма: у магнита есть два полюса, которые ученый назвал северным и южным; невозможно отделить полюса друг от друга разламыванием. Перегрин писал и о двух видах взаимодействия полюсов — притяжении и отталкивании. К 12—13 векам нашей эры магнитные компасы уже использовались в навигации в Европе, в Китае и других странах мира.

В 1600 году вышло сочинение английского врача Уильяма Гильберта «О магните». К известным уже фактам Гильберт прибавил важные наблюдения: усиление действия магнитных полюсов железной арматурой, потерю магнетизма при нагревании и другие.

В 1820 г. датский физик Ганс Христиан Эрстед на лекции попытался продемонстрировать своим студентам отсутствие связи между электричеством и магнетизмом, включив электрический ток вблизи магнитной стрелки. По словам одного из его слушателей, он был буквально «ошарашен», увидев, что магнитная стрелка после

включения тока начала совершать колебания. Большой заслугой Эрстеда является то, что он оценил значения своего наблюдения и повторил опыт. Соединив длинным проводом полюса гальванической батареи, Эрстед протянул провод горизонтально и параллельно свободно подвешенной магнитной стрелке. Как только был включён ток, стрелка немедленно отклонилась, стремясь встать перпендикулярно к направлению провода. При изменении направления тока стрелка отклонилась в другую сторону. Вскоре Эрстед доказал, что магнит действует с некоторой силой на провод, по которому идёт ток.

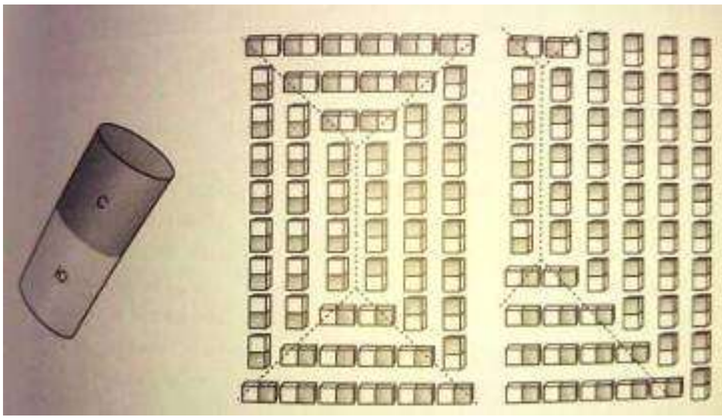
Открытие взаимодействия между электрическим током и магнитом имело огромное значение. Оно стало началом новой эпохи в учении об электричестве и магнетизме. Это взаимодействие сыграло важную роль в развитии техники физического эксперимента.

Узнав об открытии Эрстеда, французский физик Доминик Франсуа Араго начал серию опытов. Он обмотал медной проволокой стеклянную трубку, в которую вставил железный стержень. Как только замкнули электрическую цепь, стержень сильно намагнитился и к его концу крепко прилипли железные ключи; когда выключили ток, ключи отпали. Араго рассматривал проводник, по которому идёт ток, как магнит.

Правильное объяснение этого явления было дано после исследования французского физика Андре Ампера, который установил внутреннюю связь между электричеством и магнетизмом. В сентябре 1820 года он сообщил Французской Академии наук о полученных им результатах. Затем Ампер в своем «станке» заменил раму свободно подвешенным спиральным проводником. Этот провод при

пропускании по нему тока приобретал свойство магнита. Ампер назвал его соленоидом. Исходя из магнитных свойств соленоида, Ампер предложил рассматривать магнетизм как явление, обязанное круговым токам. Он считал, что магнит состоит из молекул, в которых имеются круговые токи. Каждая молекула представляет собой маленький магнитик, располагаясь одноимёнными полюсами в одну и ту же сторону, эти маленькие магнитики и образуют магнит. Проводя вдоль стальной полосы магнитом (несколько раз в одну и ту же сторону), мы заставляем молекулы с круговыми токами ориентироваться в пространстве одинаково. Таким образом, стальная пластинка превратится в магнит. Теперь стал понятен и опыт Араго со стеклянной трубкой, обмотанной медным проводом. Вдвинутый в неё железный стержень стал магнитом потому, что вокруг него шёл ток. Это был электромагнит.

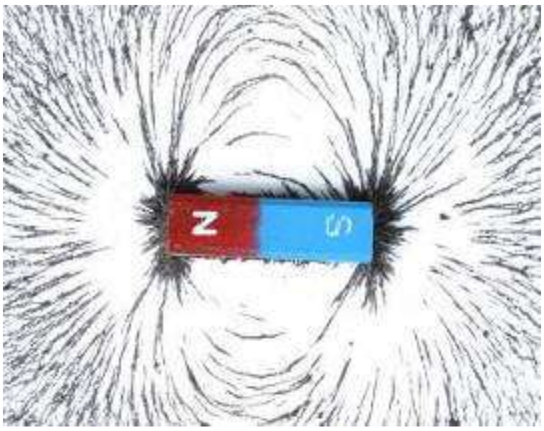
Что такое магнит и магнитная сила.

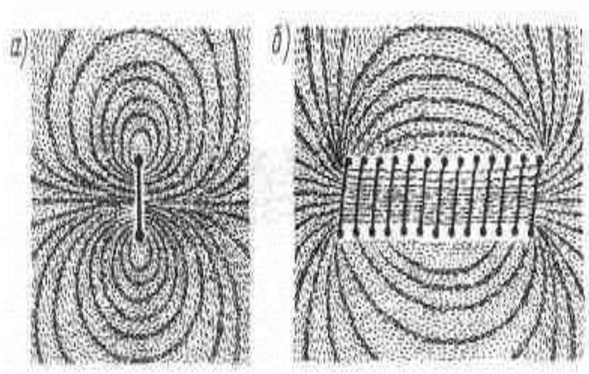


Магнит - это объект, сделанный из определенного материала, который создает магнитное поле. Магниты состоят из миллионов молекул, объединенных в группы, которые называются доменами. Каждый домен ведет себя как минеральный магнит, имеющий северный и южный полюс. Железо имеет множество доменов, которые можно сориентировать в одном направлении, то есть намагнитить. Домены в пластмассе, резине, дереве и остальных материалах находятся в беспорядочном состоянии, поэтому эти материалы не могут намагничиваться. Силы магнитного взаимодействия - невидимые силы, возникающие между магнитными материалами (железо, сталь и другие металлы).

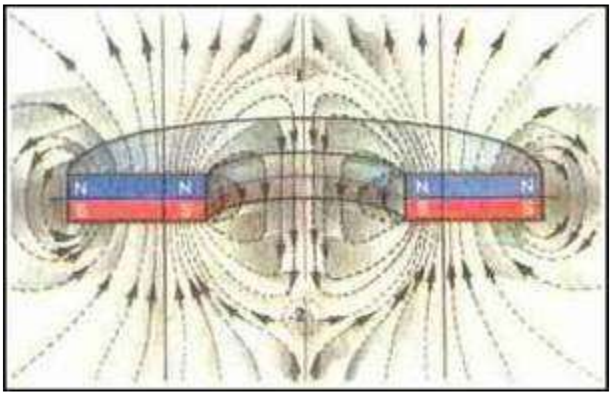
Магнитная сила – сила, с которой предметы притягиваются к магниту.

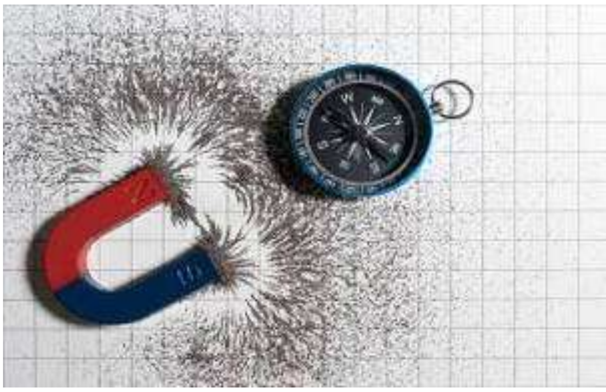
Линии магнитного поля – графическое изображение величины и направления магнитного поля.



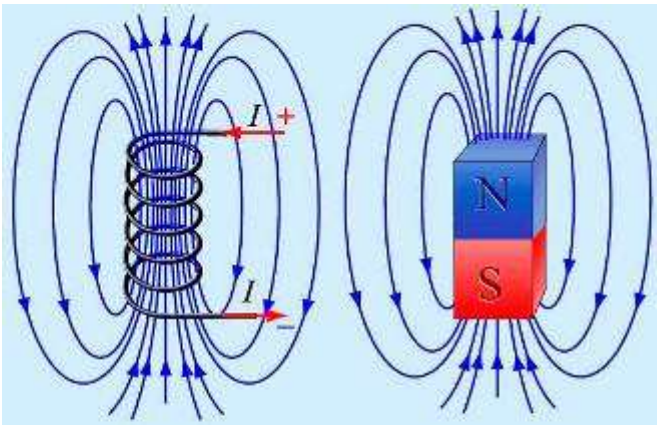


Магнитное поле изображается графически с помощью магнитных силовых линий или линий магнитной индукции.





Магнитными силовыми линиями называются линии, вдоль которых в магнитном поле располагаются железные опилки или оси маленьких магнитных стрелок. В каждой точке такой линии вектор магнитной индукции $\vec{B}$ направлен по касательной.



Линии магнитной индукции всегда замкнуты, что говорит об отсутствии в природе магнитных зарядов и вихревом характере магнитного поля. Условно они выходят из северного полюса магнита и входят в южный. Густота линий выбирается так, чтобы число линий через единицу площади, перпендикулярную магнитному полю, было пропорционально величине магнитной индукции. Направление линий определяется правилом правого винта.

Соленоид - катушка с током, витки которой расположены вплотную друг к другу, а диаметр витка много меньше длины катушки. Магнитное поле внутри соленоида является однородным, т.е. вектор $\vec{B}$ в любой точке постоянен.

Магнитное поле - это материя, которая возникает вокруг источников электрического тока, а также вокруг постоянных магнитов. В пространстве магнитное поле отображается как совокупление сил, которые способны оказать воздействие на намагниченные тела. Это действие объясняется наличием движущих разрядов на молекулярном уровне. Магнитное поле формируется только вокруг электрических зарядов, которые находятся в движении. Именно поэтому магнитное и электрическое поле являются неотъемлемыми и вместе формируют *электромагнитное поле*. Компоненты магнитного поля взаимосвязаны и воздействуют друг на друга, изменяя свои свойства.

Основные свойства магнитного поля

- Магнитное поле возникает под воздействием движущих зарядов электрического тока.
- В любой своей точке магнитное поле характеризуется вектором физической величины под названием магнитная индукция, которая является силовой характеристикой магнитного поля.
- Магнитное поле может воздействовать только на магниты, на токопроводящие проводники и движущиеся заряды.
- Магнитное поле может быть постоянного и переменного типа.
- Магнитное поле измеряется только специальными приборами и не может быть воспринятым органами чувств человека.
- Магнитное поля является электродинамическим, так как порождается только при движении заряженных частиц и оказывает влияние только на заряды, которые находятся в движении.

Экспериментальная часть "Изучение свойств магнитного поля".

Опыт № 1.

Цель: определение тел, притягивающихся к магниту.

Оборудование:

- предметы из дерева, металлов, пластмасс, стали, алюминия, бумаги;
- магнит.

Ход опыта: разделим все предметы на две группы: металлические и неметаллические; поднесем магнит по очереди к предметам первой и второй группы.

Результат: одни магниты поднимают больше предметов, чем другие.

Вывод: магниты обладают способностью притягивать предметы из железа или стали, никеля и некоторых других металлов. Дерево, пластмасса, стекло, бумага, алюминий не реагируют на магнит.

Опыт № 2.

Цель: определение влияния форм и размеров магнитов на их силу.

Оборудование

- магниты разной формы и разного размера;
- металлические скрепки.

Ход опыта*:* поднесем по очереди магниты к скрепкам и подсчитаем, сколько однотипных предметов сможет поднять каждый магнит.

Результат*:* одни магниты поднимают больше предметов, чем другие.

Вывод: форма и размер магнита влияет на его силу. Среди магнитов, имеющих одну форму, сильнее будет магнит большего размера.

Опыт № 3.

Цель: определение взаимодействия магнитов между собой**.**

Оборудование:

- магниты

Ход опыта: поднесем магниты сначала разными полюсами, потом одинаковыми и пронаблюдаем как они будут взаимодействовать.

Вывод: магниты при взаимодействии разными полюсами притягиваются, а одноименными отталкиваются.

Опыт № 4.

Цель: определение взаимосвязи электрического тока и магнитного поля

Оборудование: батарейка, гвоздь, проволока.

Ход работы: обмотать проволоку вокруг гвоздя, концы проволоки закрепить на батарейке**,** конец гвоздя поднести к скрепкам.

Результат: скрепки примагнитились к гвоздю с проволокой.

Вывод: вокруг проводника с током образуется магнитное поле.

Опыт № 5.

Цель: определение взаимосвязи магнитного поля и электрического тока.

Оборудование: миллиамперметр, катушка, магнит.

Ход работы: соединим катушку с миллиамперметром; будем вводить в катушку полосовой магнит и пронаблюдаем за показаниями прибора.

Результат: во время движения полосового магнита в катушке показания прибора изменялись от 0,5 до - 5,0 мА.

Вывод: при введении магнита в катушку возникает маленький электрический ток (индукционный).

Применение свойств магнитного поля в жизнедеятельности человека

Основное применение магнит находит в *электротехнике, радиотехнике, приборостроении, автоматике и телемеханике*. Здесь магнитные материалы идут на изготовление магнитопроводов, реле и т. д.

Электромашинные генераторы и электродвигатели - машины вращательного типа, преобразующие либо механическую энергию в электрическую (генераторы), либо электрическую в механическую (двигатели). Действие генераторов основано на принципе электромагнитной индукции: в проводе, движущемся в магнитном поле, наводится электродвижущая сила (ЭДС). Действие электродвигателей основано на том, что на провод с током, помещенный в поперечное магнитное поле, действует сила.

Магнитоэлектрические приборы. В таких приборах используется сила взаимодействия магнитного поля с током в витках обмотки подвижной части, стремящаяся повернуть последнюю. Индукционные счетчики электроэнергии представляют собой не что иное, как маломощный электродвигатель переменного тока с двумя обмотками – токовой и обмоткой напряжения. Проводящий диск, помещенный между обмотками, вращается под действием крутящего момента, пропорционального потребляемой мощности. Этот момент уравновешивается токами, наводимыми в диске постоянным магнитом, так что частота вращения диска пропорциональна потребляемой мощности.

Электрические наручные часы питаются миниатюрной батарейкой. Для их работы требуется гораздо меньше деталей, чем в механических часах; так, в схему типичных электрических портативных часов входят два магнита, две катушки индуктивности и транзистор.

Магнитные замки. Замок - механическое, электрическое или электронное устройство, ограничивающее возможность несанкционированного пользования чем-либо. Замок может приводиться в действие устройством (ключом), имеющимся в распоряжении определенного лица, информацией (цифровым или буквенным кодом), вводимой этим лицом, или какой либо индивидуальной характеристикой (например, рисунком сетчатки глаза) этого лица. Замок обычно временно соединяет друг с другом два узла или две детали в одном устройстве. Чаще всего замки бывают механическими, но все более широкое применение находят электромагнитные замки. В цилиндровых замках некоторых моделей применяются магнитные элементы. Замок и ключ снабжены ответными кодовыми наборами постоянных магнитов. Когда в замочную скважину вставляется правильный ключ, он притягивает и устанавливает в нужное положение внутренние магнитные элементы замка, что и позволяет открыть замок.

Гальванометр – чувствительный прибор для измерения слабых токов. В гальванометре используется вращающий момент, возникающий при взаимодействии подковообразного постоянного магнита с небольшой токонесущей катушкой (слабым электромагнитом), подвешенной в зазоре между полюсами магнита. Вращающий момент, а, следовательно, и отклонение катушки пропорциональны току и полной магнитной индукции в воздушном зазоре, так что шкала прибора при небольших отклонениях катушки почти линейна. Приборы на его базе - самый распространенный вид приборов.

Спектр выпускаемых приборов широк и разнообразен*: приборы щитовые постоянного и переменного тока (магнитоэлектрический, магнитоэлектрический с выпрямителем и электромагнитной системой), комбинированные приборы ампервольтометры*, для диагностирования и регулировки электрооборудования автомашин, измерения температуры плоских поверхностей, приборы для оснащения школьных учебных кабинетов, тестеры и измерители всевозможных электрических параметров.

Производство абразивов - мелких, твердых, острых частиц, используемых в свободном или связанном виде для механической обработки (в т. ч. для придания формы, обдирки, шлифования, полирования) разнообразных материалов и изделий из них (от больших стальных плит до листов фанеры, оптических стекол и компьютерных микросхем). Абразивы бывают естественные или искусственные. Действие абразивов сводится к удалению части материала с обрабатываемой поверхности. В процессе производства искусственных абразивов ферросилиций, присутствующий в смеси, оседает на дно печи, но небольшие его количества внедряются в абразив и позже удаляются магнитом.

Магнитные свойства вещества находят широкое применение в науке и технике как средство изучения структуры различных тел.

Магнетохимия (магнитохимия) - раздел физической химии, в котором изучается связь между магнитными и химическими свойствами веществ; исследуется влияние магнитных полей на химические процессы. Магнитохимия опирается на современную физику магнитных явлений. Изучение связи между магнитными и химическими свойствами позволяет выяснить особенности химического строения вещества.

Магнитная дефектоскопия, метод поиска дефектов, основанный на исследовании искажений магнитного поля, возникающих в местах дефектов в изделиях из ферромагнитных материалов.

Ускоритель частиц - установка, в которой с помощью электрических и магнитных полей получаются направленные пучки электронов, протонов, ионов и других заряженных частиц с энергией, значительно превышающей тепловую энергию.

В современных ускорителях используются многочисленные и разнообразные виды техники, в т. ч. мощные прецизионные магниты. В медицинской терапии и диагностике ускорители играют важную практическую роль. Многие больничные учреждения во всем мире сегодня имеют в своем распоряжении небольшие электронные линейные ускорители, генерирующие интенсивное рентгеновское излучение, применяемое для терапии опухолей. В меньшей мере используются циклотроны или синхротроны, генерирующие протонные пучки. Преимущество протонов в терапии опухолей перед рентгеновским излучением состоит в более локализованном энерговыделении. Поэтому протонная терапия особенно эффективна при лечении опухолей мозга и глаз, когда повреждение окружающих здоровых тканей должно быть по возможности минимальным.

Для лечебных целей магнит стал употребляться, вероятно, раньше, чем для определения сторон света. Как местное наружное средство и в качестве амулета магнит пользовался большим успехом у китайцев, индусов, египтян, арабов. греков, римлян и т. д. О его лечебных свойствах упоминают в своих трудах философ Аристотель и историк Плиний. Во второй половине XX века широко распространились магнитные браслеты, благотворно влияющие на больных с нарушением кровяного давления (гипертония и гипотония).

Кроме постоянных магнитов используются и электромагниты. Их также применяют для широкого спектра проблем в науке, технике, электронике, медицине (нервные заболевания, заболевания сосудов конечностей, сердечно–сосудистые заболевания, раковые заболевания).

Более всего учёные склоняются к мысли, что магнитные поля повышают сопротивляемость организма.

Существуют электромагнитные измерители скорости движения крови, миниатюрные капсулы, которые с помощью внешних магнитных полей можно перемещать по кровеносным сосудам, чтобы расширять их, брать пробы на определённых участках пути или, наоборот, локально выводить из капсул различные медикаменты.

Широко распространён магнитный метод удаления металлических частиц из глаза.

Большинству из нас известно исследование работы сердца с помощью электрических датчиков – электрокардиограмма. Электрические импульсы, вырабатываемые сердцем, создают магнитное поле сердца, которое в максимальных значениях составляет 10-6 напряжённости магнитного поля Земли. Ценность магнитокардиографии состоит в том, что она позволяет получить сведения об электрически “немых” областях сердца.

Надо отметить, что биологи сейчас просят физиков дать теорию первичного механизма биологического действия магнитного поля, а физики в ответ требуют от биологов побольше проверенных биологических фактов. Очевидно, что успешным будет тесное сотрудничество различных специалистов.

Важным звеном, объединяющим магнитобиологические проблемы, является реакция нервной системы на магнитные поля. Именно мозг первым реагирует на любые изменения во внешней среде. Именно изучение его реакций будет ключом к решению многих задач магнитобиологии.

Самый простой вывод, который можно сделать из выше сказанного – нет области прикладной деятельности человека, где бы ни применялись магниты.

Заключение

Зная свойства магнитного поля, люди изобрели много приборов и предметов, которые сделали жизнь проще и легче.

Применение в промышленности: электрогенераторы, электромагниты.

Применение в медицине: магнитотерапия, лечение костей и т.п.

Применение в быту: динамики, телефоны, магнитики, замки, карты, магнитные ленты для крепления и т.п.

Изучая данную тему, я

- узнал историю возникновения магнита,
- изучил основные свойства магнитного поля: способность притягивать предметы из различных металлов, влияние формы и размера магнита на его силу, магнитное поле порождает электрический ток и наоборот,
- выявил широкий спектр использования свойств магнитного поля,

что подтверждает мою гипотезу.

Магнит и человек тесно взаимосвязаны, поэтому его нужно изучать и применять свои знания на практике.

Список литературы:

1. http://istoriz.ru/magnit-istoriya-izobreteniya.html - история изобретений.

2. http://neomagnit35.ru/article/6-history-neodim-magnet.

3. Как все работает. Законы физики в нашей жизни / сост. Луис А. Блумфилд; пер.с англ. Е. Валкиной и Ю. Плискиной – М.: Издательство АСТ: CORPUS, 2017. - 704с.

4. Все обо всем. Популярная энциклопедия для детей. Том 7 – Москва, 1994.

5. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Физика / Сост. А.А. Леонович; Под общ.ред. О.Г. Хинн. – М.: ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1998. – 480 с.

6. dic.academic.ru›dic.nsf/enc_colier/5789/**МАГНИТЫ.**

7. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. Антонеллы Мейяни; пер. с ит. Э.И. Мотылевой. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2006. – 260 с.

8. Физика. 8 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин).- М.: Дрофа, 2008.

9. http://poznayka.org/s70008t1.html.

10. Холодов Ю. А. «Человек в магнитной паутине».- Москва: «Знание», 1972.

11. Путилов К. А. «Курс физики». - Москва: «Физматгиз», 1964.

12. БСЭ, второе издание.- Москва, 1957.

ПРОСТЫЕ ЧИСЛА НАШИХ ДНЕЙ. Исследовательский реферат по математике.

Работу выполнил учащийся 7А класса: **Борковой Кирилл**.
Руководитель работы: **Борковая Инна Сергеевна**, учитель математики.

*Работа представлена на секции «Математика и информатика» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку»; на секции «Мир вокруг и внутри нас» в рамках XII Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников «Общество, образование, молодежь: актуальные проблемы современности», проводимой КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж», **отмечена дипломом в номинации «Дебют»**.*

Введение

«Среди чисел существует такое совершенство и согласие,
что нам надо размышлять дни и ночи
над их удивительной закономерностью».
Стевин Симон

В тех случаях, когда с чем – то можно справиться легко, без проблем, мы обычно говорим «простая задача», «простое дело», «простой маршрут» и т. п. Может показаться, что когда речь идёт о простых числах, то никаких сложностей не предвидится. Оказывается, это совсем не так.

Во время изучения темы «Простые числа» на уроке математики, я обратил внимание на таблицу простых чисел и очень заинтересовался – все ли простые числа представлены в таблице? А так как в учебнике по математике очень мало информации о простых числах, я решил провести исследование, и с помощью дополнительной литературы и других источников узнать тайны простых чисел – историю их возникновения, их количество, как они распределены в натуральном ряду, найдено ли самое большое простое число, а главное – где и для чего используются простые числа в настоящее время и их назначение в будущем. Итак, **предметом исследования** являются простые числа.

Объект исследования: множество натуральных чисел.

Цель работы: изучение истории простых чисел, исследование некоторых свойств и видов простых чисел, применение простых чисел в настоящее время.

Для достижения этой цели я поставил следующие **задачи:**

- подобрать литературу по этой теме и изучить исторические сведения о простых числах;

- понять принцип выделения простых чисел из натурального ряда, используя метод «Решето Эратосфена»;

- выяснить, существует ли математическая формула для отыскания простых чисел;

- выяснить, существует ли самое большое простое число;

- познакомиться с закономерностями и свойствами простых чисел

- исследовать современное состояние изучаемого вопроса.

Предлагаемая работа является результатом исследования множества простых чисел, проведенного по таблице простых чисел и по литературным источникам.

Методы исследования: сбор информации, её изучение, анализ данных, обобщение теоретического материала, рефлексивное осмысливание результатов.

Понятие простого числа

Натуральные числа можно поделить на **простые и составные числа.**
Каждое натуральное число, большее единицы, делится, по крайней мере, на два числа: на 1 и на само себя.

Числа, которые не имеют других делителей кроме 1 и самого себя, называются простыми.

Число 1 не считают простым, поскольку оно раскладывается на два одинаковых множителя: $1 = 1 \times 1$.

Итак, простые числа — это целые числа больше единицы, которые не могут быть представлены как произведение двух меньших чисел. Таким образом, 6 — это не простое число, так как оно может быть представлено как произведение 2×3, а 5 — это простое число, потому что единственный способ представить его как произведение двух чисел — это 1×5 или 5×1.

Никто точно не знает, в каком обществе стали впервые рассматривать простые числа. Их изучают так давно, что у ученых нет записей тех времен. Есть предположения, что некоторые ранние цивилизации имели какое-то понимание простых чисел, но первым реальным доказательством этого являются египетские записи на папирусах, сделанные более 3500 лет назад.

Некоторые считают, что простые числа не стоят глубокого изучения, но они имеют фундаментальное значение для ***математики***. Каждое число может быть представлено уникальным способом в виде простых чисел, умноженных друг на друга. Это значит, что простые числа — это «атомы умножения», маленькие частички, из которых может быть построено что-то большое.

Бесконечное множество простых чисел

Древние греки, скорее всего, были первыми, кто изучал простые числа как предмет научного интереса, и они считали, что простые числа важны для чисто абстрактной ***математики***. Теорему Евклида по-прежнему изучают в школах, несмотря на то, что ей уже больше 2000 лет.

Простых чисел бесконечно много. Самое старое известное доказательство этого факта было дано Евклидом в «Началах» (книга IX, утверждение 20). Его доказательство может быть кратко воспроизведено так:

«Представим, что количество простых чисел конечно. Перемножим их и прибавим единицу. Полученное число не делится ни на одно из конечного набора простых чисел, потому что остаток от деления на любое из них даёт единицу. Значит, число должно делиться на некоторое простое число, не включённое в этот набор. Противоречие.»

Решето Эратосфена

Следующей и существенно более сложной проблемой было нахождение алгоритма построения простых чисел. Такой способ дал Эратосфен, живший на рубеже III и II веков до нашей эры в той же Александрии и прославившийся своими измерениями длины дуги земного меридиана. Эратосфен предложил метод решета, позволяющий найти все простые числа, не превосходящие данного числа n, и состоящий в следующем:

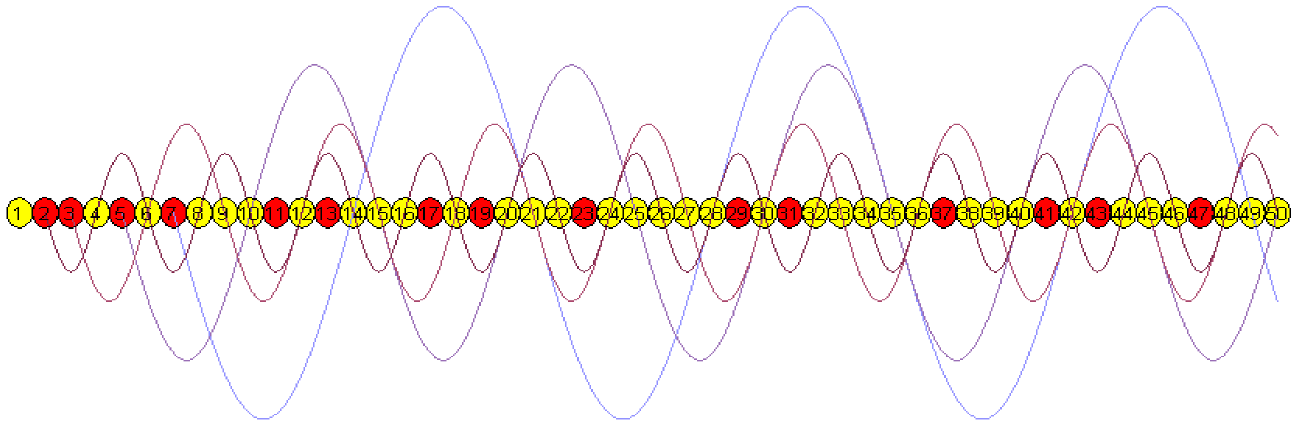
На первом шаге процесса записываются подряд все числа, начиная с 2 и кончая n. Выбирается первое число из списка, т.е. 2, являющееся первым простым числом.

На втором шаге отсеиваются все числа, кратные 2, т.е. все четные числа. Выбирается ближайшее к 2 из оставшихся чисел, т.е. 3. Оно оказывается вторым простым числом.

На третьем шаге отсеиваются все числа, которые делятся на 3. Ближайшее, к 3 из оставшихся чисел, т.е. 5 будет третьим простым числом и т.д. В табл. 1 приведена схема построения простых чисел согласно решету Эратосфена для n = 20 . Очевидно, уже после третьего шага здесь остаются только простые числа: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19.

Решето Эратосфена. Построение простых чисел не более 20

шаг 1	**2**	3	**4**	5	**6**	7	**8**	9	**10**	11	**12**	13	**14**	15	**16**	17	**18**	19	**20**
шаг 2	2	**3**		5		7		**9**		11		13		**15**		17		19	
шаг 3	2	3		**5**		7				11		13				17		19	



Тайны простых чисел

Несмотря на то, что простые числа изучаются уже более трех тысячелетий и имеют простое описание, о простых числах до сих пор известно на удивление мало. Например, *математики* знают, что единственной парой простых чисел, отличающихся на единицу, являются 2 и 3. Однако неизвестно, существует ли бесконечное количество пар простых чисел, отличающихся на 2. Предполагается, что существует, но это пока не доказано**.**

Простые числа поставили перед математиками немало сложных вопросов, на многие из которых ответ до сих пор не найден.

- Из первой тысячи натуральных чисел 168 чисел являются простыми. Из них 16 чисел палиндромические.

Числовой палиндром — это натуральное число, которое читается слева направо и справа налево одинаково. Иначе говоря, отличается симметрией записи (расположения цифр), причём число знаков может быть как чётным, так и нечётным:

11, 101, 131, 151, 181, 191, 313, 353, 373, 383, 727, 757, 787, 797, 919, 929.

Некоторые простые числа находят симметричное себе простое число:

4 пары двузначных: 13 – 31, 17 – 71, 37 – 73, 79 – 97;

14 пар трёхзначных чисел: 107 – 701, 113 – 311, 149 – 941, 157 – 751, 167 – 761, 179 – 971, 199 – 991, 337– 733, 347 – 743, 359 – 953, 389 – 983, 709 – 907, 739 – 937, 769 – 967**.**

Палиндром можно получить как результат операций над другими числами. Так, в книге «Есть идея!» известного популяризатора науки Мартина Гарднера в связи с этой задачей упоминается «гипотеза о палиндромах». Возьмём любое натуральное число и сложим его с обращённым числом, то есть записанным теми же цифрами, но в обратном порядке. Проделаем то же действие с получившейся суммой и будем повторять его до тех пор, пока не образуется палиндром. Иногда достаточно сделать всего один шаг (например, 312 + 213 = 525), но, как правило, требуется не менее двух. Скажем, число 96 порождает палиндром 4884 только на четвёртом шаге. В самом деле:

96 + 69 = 165,

165 + 561 = 726,

726 + 627 = 1353,

1353 + 3531 = 4884.

А суть гипотезы в том, что, взяв любое число, после конечного числа действий мы обязательно получим палиндром.

- Из простых чисел–палиндромов, располагая их определённым образом, скажем построчно, можно составить симметричные фигуры, отличающиеся оригинальным рисунком из повторяющихся цифр.

Вот, например, красивая комбинация из простых палиндромов, записанных с помощью 1 и 3 (кроме первого, рис. 1). Особенность этого числового треугольника в том, что один и тот же фрагмент повторяется трижды, не нарушая симметрию рисунка.

Легко видеть, что общее количество строк и столбцов — число простое (17). К тому же простые числа и суммы цифр: выделенных красным фрагментов (17); каждой строки, за исключением первой (5, 11, 17, 19, 23); третьего, пятого, седьмого и девятого столбцов (7, 11) и «лесенки» из единиц, образующей боковые стороны треугольника (11). Наконец, если двигаться параллельно указанным «сторонам» и складывать по отдельности цифры третьего и пятого рядов (рис. 2), получим ещё два простых числа (17, 5).

Продолжая построение, можно сконструировать на основе данного треугольника более сложные фигуры. Так, ещё один треугольник с аналогичными свойствами нетрудно получить, двигаясь с конца, то есть начать с последнего числа, вычёркивая на каждом шаге две одинаковые симметрично расположенные цифры и переставляя или заменяя другие — 3 на 1 и наоборот. При этом сами цифры следует выбирать с таким расчётом, чтобы образующееся в итоге число оказалось простым. Объединив обе фигуры, получим ромб с характерным узором из цифр, скрывающим в себе немало простых чисел (рис. 3). В частности, сумма выделенных красным цветом цифр равна 37.

Другой пример — треугольник, полученный из исходного после добавления к нему шести простых палиндромов (рис. 4). Фигура сразу привлекает внимание своим изящным обрамлением из единиц. Её окаймляют два простых **репьюнита** (репьюнит — натуральное число, записанное с помощью одних только единиц) одинаковой длины: 23 единицы составляют «основание» и ещё столько же — «боковые стороны» треугольника.

Ещё несколько фигур. Можно составить также многоугольные фигуры из чисел, обладающие определёнными свойствами. Пусть требуется построить фигуру из простых палиндромов, записанных с помощью 1 и 3, у каждого из которых крайние цифры — единицы, а сумма всех цифр и общее количество единиц в строке — простые числа (исключение — однозначный палиндром). Кроме того, простым числом должно выражаться общее количество строк, а также цифр 1 либо 3, встречающихся в записи.

На рис. 5 приведено одно из решений задачи — «домик», сконструированный из 11 различных палиндромов.

Конечно, не обязательно ограничиваться двумя цифрами и требовать наличия в записи каждого используемого числа всех указанных цифр. Скорее, наоборот: ведь именно их необычные сочетания придают своеобразие узору фигуры. В подтверждение этому приведём несколько примеров красивых палиндромических зависимостей (рис. 6−8).

И ещё одна диковинка — треугольник, буквально пронизанный вдоль и поперёк палиндромами (рис. 9). В нём 11 строк из простых чисел, а столбцы образованы **репдиджитами (**репдиджит — натуральное число, в записи которого все цифры одинаковые). И главное: ограничивающий фигуру с боков палиндром 1931111111323111111391 — число простое!

- Если присмотреться к ряду простых чисел 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31,……, то можно отметить, что все они, кроме 2, нечетные.

- Из простых чисел можно получить любое число с помощью умножения. А что будет, если складывать простые числа? Конечно, если брать сколько угодно слагаемых, то можно получить любое число: четные числа получаются путем сложения двоек, а не четные путем сложения одной тройки и нескольких двоек. Но живший в России в XVIII веке ***математик*** Гольдбах решил складывать нечетные простые числа лишь попарно. Он обнаружил удивительную вещь: каждый раз ему удавалось представить четное число в виде суммы двух простых чисел. Вот эти разложения для двухзначных чисел (как это было во времена Гольдбаха, мы считаем 1 простым числом):

4=1+3, 6=1+5, 8=1+7, 10=3+7, 12=5+7, 14=3+11, 16=3+13, 18=5+13, 20=3+17, 22=11+11, 24=11+13, 26=13+13, 28=23+5, 30=23+7, 32=19+13, 34=17+17,

36=17+19, 38=19+19, 40=37+3, 42=37+5, 44=37+7, 46=23+23, 48=47+1, 50=47+3, 52=47+5, 54=47+7, 56=53+3, 58=53+5, 60=53+7, 62=31+31, 64=61+3,

66=61+5, 68=61+7, 70=67+3, 72=67+5, 74=37+37, 76=73+3, 78=73+5, 80=73+7, 82=41+41, 84=41+43, 86=43+43, 88=87+1, 90=87+3, 92=87+5,94=87+7,

96=89+7, 98=97+1.

О своем наблюдении Гольдбах написал великому математику XVIII века Леонарду Эйлеру, который был членом Петербургской академии наук. Проверив еще много четных чисел, Эйлер убедился, что все они являются суммами двух простых чисел. Но четных чисел бесконечно много. Поэтому, вычисления Эйлера давали надежду на то, что свойством, которое заметил Гольдбах, обладают все числа. Однако попытки доказать, что это всегда будет так, ни к чему не привели.

- Следующая проблема, еще более любопытная, чем проблема Гольдбаха, до настоящего времени нисколько не приблизилась к своему разрешению. Было подмечено, что простые числа нередко встречаются парами вида p и $p + 2$. Таковы 3 и 5, 11 и 13, 29 и 31 и т. д. Такие пары чисел получили образное название «близнецы».

Их ещё называют парными простыми числами. Если внимательно к ним присмотреться, то можно заметить, что сумма чисел каждой пары (исключение составляет пара 3;5) всегда кратна трем. Более того, при делении на тройку левого собрата в остатке всегда остается двойка, а правого – единица. Предположение о существовании бесконечного множества таких "близнецов", кажется весьма правдоподобным, но до сих пор не удалось даже приблизиться к его доказательству.

По мере удаления от нуля «близнецов» становится всё меньше. Так, в первой сотне натуральных чисел насчитывается восемь пар чисел – близнецов, а в пределах пяти сотен (с 9501 по 10000) – шесть. Но до сих пор неизвестно, конечно или бесконечно количество пар близнецов. Нет пока ответа на вопрос о том, существует ли самая большая пара чисел – близнецов.

- Простые числа распределены очень прихотливо: между числами - близнецами стоит всего одно число, но можно указать такие простые числа, между которыми стоит миллион чисел, все из которых составные. Однако знаменитый русский математик Пафнутий Львович Чебышев в 1852 г. доказал, что между натуральным числом ***n*** и вдвое большим числом (***2n)*** имеется всегда хотя бы одно простое число. Например: 3 и 6 - между ними находится простое число 5; между 10 и 20 находятся 11, 13, 17, 19 и т. д. Это утверждение впервые высказал французский математик Жозеф Луи Франсуа Бертран, но доказать его не смог.
- Сумма двух простых чисел может быть простым числом: 2 + 3 = 5; 2 + 11 = 13 и др., но при условии, что одно из этих чисел будет равно 2, иначе сумма двух нечётных чисел будет чётным числом, следовательно, делится на 2 и не является простым.
- Сумма двух последовательных натуральных чисел может оказаться простым числом: 2 + 3 = 5; 3 + 4 = 7; 5 + 6 = 11; 6 + 7 = 13; 8 + 9 = 17 и т. д., а сумма трёх последовательных натуральных чисел не может быть простым числом (2 + 3 + 4 = 9, 5 + 6 + 7 = 18, каждый раз получается составное число).

Самое большое простое число

Самое большое простое число, которое в своё время нашел Эйлер – 2 147 483 647.

Наибольшим известным простым числом по состоянию на январь 2016 года является $2^{74\,207\,281} - 1$. Его нашли 17 сентября 2015 года, однако все проверки завершились лишь 7 января 2016 года.

Оно содержит 22 338 618*десятичных цифр* и является простым числом Мерсенна.

Французский монах Марен Мерсенн (1588–1648 годы) обратил внимание на числа особого вида: $2^1 - 1 = 1$; $2^2 - 1 = 3$; $2^3 - 1 = 7$; $2^4 - 1 = 15$,…. и заинтересовался распределением простых и составных чисел в этой последовательности. С тех пор числа вида $M_p = 2^p - 1$, где p – натуральное число, называются числами Мерсенна.

Прощай, год 2017-й

Я выяснил, что число 2017 – простое число. Но оно гораздо больше, чем просто простое число.

1. Число 2017·π (пи), округленное до ближайшего целого — простое.

2. Сумма всех нечетных простых чисел до 2017 включительно — простое число, т.е. число 3+5+7+11+...+2017 простое.

3. Сумма кубов "интервалов" между простыми числами до 2017 включительно — простое число, т. е. число $(3-2)^3 + (5-3)^3 + (7-5)^3 + (11-7)^3 + \ldots + (2017-2011)^3$ простое.

4. Вставьте 7 между любыми цифрами 2017, и снова получите простое, то есть числа 27017, 20717, 20177 все простые.

5. Поскольку все цифры числа 2017 меньше 8, его можно рассматривать как восьмеричное число. И как восьмеричное число, оно опять простое.

6. Число 20170123456789 также простое.

7. 2017-ое по счету простое число это 17539 и число 201717539 также простое.

8. Пусть p=2017, тогда (p+1)/2 и (p+2)/3 оба простые.

9. 2017 есть 2^{11} минус 11-е простое.

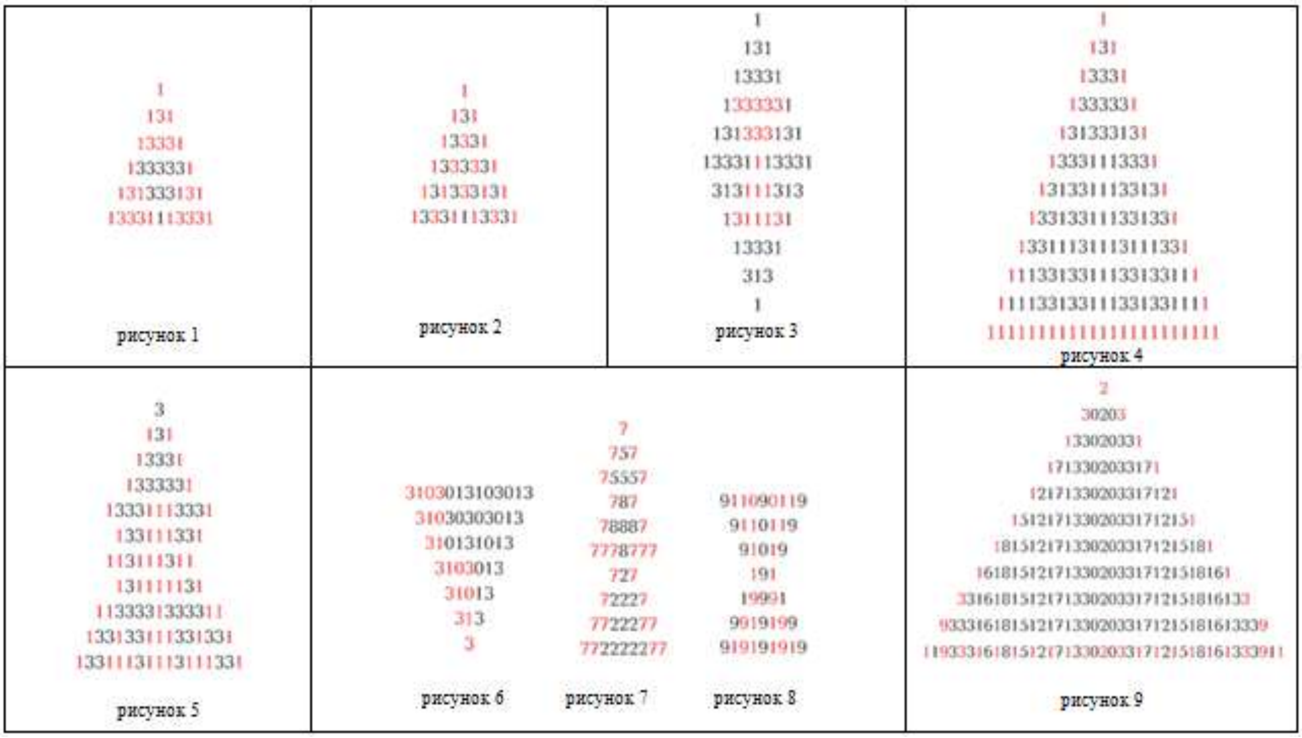


рисунок 1, рисунок 2, рисунок 3, рисунок 4, рисунок 5, рисунок 6, рисунок 7, рисунок 8, рисунок 9

Простые числа в настоящем и будущем

Сейчас невозможно сказать, как простые числа будут использоваться в будущем. Чистая математика (например, изучение простых чисел) неоднократно находила способы применения, которые могли показаться совершенно невероятными, когда теория впервые разрабатывалась. Снова и снова идеи, воспринимавшиеся как чудной академический интерес, непригодный в реальном мире, оказывались на удивление полезными для науки и техники. Годфри Харольд Харди, известный математик начала XX столетия, утверждал, что простые числа не имеют реального применения. Однако, сорок лет спустя был открыт потенциал простых чисел для компьютерной коммуникации, и сейчас они жизненно необходимы для повседневного использования интернета.

Поскольку простые числа лежат в основе проблем, касающихся целых чисел, а целые числа постоянно встречаются в реальной жизни, простым числам найдется повсеместное применение в мире будущего. Это особенно актуально, учитывая, как интернет проникает в жизнь, а технологии и компьютеры играют большую роль, чем когда-либо раньше.

Наиболее распространенным примером использования простых чисел является применение их в криптографии (шифровании данных). Самые безопасные и трудно дешифруемые методы криптографии основаны на применении простых чисел, имеющих в составе более трех сотен цифр.

Мы выявили, знание уже открытых на сегодняшний день законов позволит создать качественно новые решения в следующих областях:

- Компьютеры нового поколения на нелинейной системе счисления природы.
- Сверхзащищённая операционная система для банков и корпораций.
- Система борьбы с контрафактной продукцией и поддельными денежными знаками.
- Система борьбы с распространением компьютерных вирусов.
- Система дистанционной идентификации и борьбы с угонами автотранспорта.

Заключение

Мы живём в век компьютерных и информационных технологий и хочется заметить, что с одной стороны: простые числа, при своём таком простом определении и при своей роли кирпичиков, из которых строятся все натуральные числа, являются самыми капризными и упрямыми из всех объектов, вообще изучаемых математиками. Они растут среди натуральных чисел как сорная трава, не подчиняясь, кажется, ничему, кроме случая, и никто не может предсказать, где взойдет ещё одно простое, а, увидев число, – определить, простое оно или нет. А с другой стороны: простые числа демонстрируют удивительную регулярность, они подчиняются законам, и притом с почти педантичной точностью.

Проведя наше небольшое исследование, мы пришли к выводу:

- простые числа представляют собой как бы кирпичики, из которых строятся все остальные числа;
- последовательность простых чисел бесконечна;

- не существует формулы, по которой можно было бы вычислить простые числа;
- простые числа - загадка с более чем 3500-летней историей, многие ученые на протяжении многих веков вносили свой вклад в изучение этих чисел;
- не существует самого большого простого числа;
- простые числа – основа всех систем криптографии;
- в настоящее время мы продолжаем работать над исследованием темы.

Тема исследования очень интересна, актуальна, не имеет границ изучения!

Список литературы:

1. Математика: 6 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – 2е издание, перераб. – М.: Вентана-Граф, 2016. – 304 с.;

2. Детская энциклопедия, том 2, 2-ое издание. – М.: Издательство «Просвещение»,1965;

3. Зельцер И. С., Кордемский Б. А.Занятные стайки простых чисел. // Математика в школе, 1988, № 6;

4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка, 3-е изд., стереотипное, - М; «АЗЪ», 1996г.;

5. Пичурин Л.Ф. За страницами учебника алгебры: Книга для учащихся 7-9 кл. средней школы. – М.: Просвещение, 1990;

6. Энциклопедический словарь юного математика. Сост. А.П. Савин. – М.: Педагогика, 1989;

7. https://postnauka.ru/;

8. http://ru.wikipedia.org/wiki/Простое_число;

9. https://geektimes.ru/post/284264/;

10. http://web.snauka.ru/issues/2013/02/20410;

11. http://www.ega-math.narod.ru/Liv/Zagier.htm

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ШКОЛЫ. Проектно-исследовательская работа по истории.

Работу выполнили учащиеся 7А класса: **Милаев Руслан, Сапожников Семён**.
Руководитель работы: **Суровцева Валерия Леонидовна**, учитель истории, обществознания и права

*Работа представлена на секции «История и краеведение» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку», **награждена дипломом III степени**; на секции «Гражданско-патриотическое воспитание» в рамках XII Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников «Общество, образование, молодежь: актуальные проблемы современности», проводимой КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж», **отмечена дипломом в номинации «Актуальность»**; на зональной краеведческой конференции «Кто мы? Откуда?» - 2018.*

Наша исследовательская работа - это проект, подарок школе. Школе в 2018 году исполняется 80 лет. Юбилейная дата. Школа – одно из старейших учебных заведений города Минусинска. Но, подготавливая публичное выступление, мы столкнулись с противоречием: школе более чем **80 лет**. В городском архиве города Минусинска, в архивных документах от 1920 года упоминается об открытии *советских* школ, и номера школ с 1 по 12. То есть, получается, все школы, которые есть сегодня в городе - с 1920 года. Мы стали изучать эту проблему. Удивились ещё больше. И до революции 1917 года было в городе учебное заведение, которое в документах архива значиться как «Минусинское *пятое* Даниловское училище». Или Даниловское ***5*** приходское училище, открытое в 1880. Данилов был попечителем школы и выстроил собственное здание для школы. Верх этого здания занимала школа /Ныне это второй корпус музея им. Н.М. Мартьянова, построен в 1900 году/. Далее есть документы по школе за 1921-1922 годы,19 22-1923 гг, 1930-х годов и др. ***С 1938*** года, по документам, очевидно, что новая школа, построенная в ограде снесенной Троицкой Церкви***, носит № 5.*** Первый директор школы И.П. Карганов.

Нравственная достопримечательность школы это то, что в 1941-1942 годах в здании размещался эвакогоспиталь 3331. Сюда привозили раненых солдат и офицеров Красной армии с фронтов Великой Отечественной войны. Дети учились в других школах, занятия были даже в три смены. Писали на газетной бумаге, перьевыми ручками, чернилами. Освещение в школах было вечером – сальными свечами, здания отапливались дровами. Ребята сами заготавливали овощи и фрукты в летне-осенний период, работали на полях. Уже с 1942-1943 годов стало легче, ребята вернулись в здание школы, но не хватало учебных принадлежностей. Изучая историю послевоенную, мы решили так: подготовили вопросы интервью, и провели интервью у учителей, которые учились и работают в нашей школе, а также опросить учителей, проработавших в нашей школе в 1960-е и 1970-е годы.

I. Актуальность

В 1938 году школа №5 отмечает юбилей – восьмидесятилетие. Мы готовили свой проект публичного выступления по истории школы. Выяснили, что ранее в ограде школы, ещё до школы была Церковь в XIX веке. Градо-Минусинская Троицкая церковь. Сохранились фотографии, статьи в газетах / «Власть труда», «Православный Минусинск»/ о церкви, документы в архиве, материалы в Минусинском музее. Возникли вопросы: о сносе церкви, о строительстве школы. Ведь школа наша, мы в ней растем и учимся, для нас это значимо и важно. Возник вопрос, несоответствие: сколько лет школе. Потому что, по мнению некоторых учителей, школа №5 была в городе Минусинске ещё до 1938 года, о чем есть документы Минусинского городского архива и музея.

Мы предположили, это наша **гипотеза** – школе № 5 – более 80 лет.

II. Основная часть

Цель: исследование истории школы №5 г. Минусинска и оформление видеофильма и презентации в хронологии изучаемых событий прошлых лет.

Задачи:

1. Познакомиться с материалами по истории школы № 5 (данные Минусинского городского архива, музея г. Минусинска, данные опросов учителей и учащихся школы, книги приказов)
2. Подобрать и систематизировать информацию по истории школы по хронологии.
3. Проанализировать полученную информацию.
4. Рассмотреть имеющиеся сведения критически (о приходском 5 училище).
5. Соединить материалы исследования в форме презентации, видеофильма и теоретического изложения.
6. Представить историю школы на публичном выступлении и в буклете.

Методы: поисковый (сбор информации по теме), статистический (систематизация и коллективный учет), аналитический (анализ материалов), описательный, интервьюирование.

Предмет исследования: материалы по истории школы.

Объект исследования: школа № 5.

Церковь, в ограде которой в XX веке построят школу, была заложена в 1877 г. Большую часть средств пожертвовал купец И.Г. Гусев. Освятили Церковь в 1885 г. Закрыта в 30-е г., вскоре было принято решение о сносе храма. В 1938 г. рядом с полуразрушенной Церковью начали строить здание школы. Из документов Минусинского городского архива от 23 августа 1920 год, о создании Подотдела Единой трудовой школы. 10.09.1920 год, по данным архива открываются советские школы I ступени; №№ школ с 1 по 12.

Советская школа № 5 - I ступени, 4-х классная, до Революции 1917 года носила название «5 приходское Даниловское женское училище».

Данилов был попечителем школы и выстроил собственное здание для школы. Верх этого здания занимала школа, а низ – общественная библиотека /Ныне это второй корпус музея им. Н.М. Мартьянова, построен в 1900 году/. Даниловское 5 приходское училище открыто в 1880 году.

Ещё встречается название «Минусинское пятое Даниловское училище» открыто по Уставу приходских училищ 1828 года. Данилов был попечителем школы.

03 февраля Школьсовет школы № 5 и № 8 просит дать представителей на родительское собрание, которое будет в воскресенье, по адресу: угол Степной и Мартьянова, дом Топорковой №33 (верх).

Школы № 5 и № 8 занимались в одном здании/ ул. Степная 34/.

Школа № 8 татарская, открыта в 1918 году, на средства мусульманского общества. Учителя школы сообщают, что в 1920 и 1921 годах учиться пришлось нелегко, не хватало топлива, недостаток учебников, отсутствие хорошего качества письменных принадлежностей, нет учебных пособий на татарском языке. Школа № 5 – советская, пятилетняя. I ступени.

Учителя:

с 1920 г.- Колосницина А.П., Пономарева О.А., Горностаева А.Т.

с 1922 г.- Назарова М.М., Кокорина Н.Ф., Горностаева А.Т., Фролова Н.Т..

Школа № 5 и школа №8 (татарская) занимаются в одном здании.

На уроках ученики пишут чернилами и перьевыми ручками. Пишут на листах бумаги. На арифметике – простой карандаш.

Учителя школы имели пропуска, которые им давали право на продовольствие, право на проезд и деньги. Школа отапливалась дровами, на освещение школы тратили 20 ф. сальных свечей в год.

21 сентября 1938 года строительство школьного здания закончено. НСШ № 5 рассчитана на 400 человек. Здание двухэтажное, кирпичное, отопление печное. Срок ввода в эксплуатацию 10.10.1938 года. Директор школы Карганов И.П. «В школе №5 состоялся новогодний бал-маскарад и ёлка 1 января 1939 года. На вечере выступал самодеятельный кружок школы. После вечера детям розданы подарки. Дети расходились домой довольные, весёлые и радостные!». Автор заметки Владимир Кузнецов, газета «Власть труда» от 04.01.1939 года /№3/. Архив г. Минусинска.[1]

---

[1] АГМ, ф. 439, о. 1, д.43 «Сводные отчеты районо. Статистические отчеты о количестве школ»,л2

Во время Великой Отечественной войны в здании школы №5 располагался эвакогоспиталь 3331.

Раненых воинов Красной Армии привозили в город на санитарных поездах и доставляли в госпитали города.

В нашей школе был госпиталь на 700/800/коек, а потом дополнительно было размещено ещё 200 коек. За 1941-1945 Минусинские госпитали приняли более трех тысяч человек. 2,4,5 школы распределились между другими школами.

Все школы города Минусинска отправили в Фонд Обороны: деньги 23660 р. Школа № 5: черный металл 60 т., цв. металл 621т., 3452 теплые вещи, 732 вещи для эвакуированных, семян огородных культур 191кг, верхушечной части картофеля 3,5 т., 4500 штук запчастей к сельхозмашинам, 96 посылок на фронт. Учителя собирали деньги на эскадриль «Учитель». 97 мужчин и 11 женщин учителей в эти годы ушли на фронт.

Весной 1942 года эвакогоспиталь в здании школы закрыли и дети вернулись учиться в свои прежние кабинеты /занимались в три смены, вместе с другими школами, когда в школе был госпиталь/.

Директор школы Турова Н.Б. :«жилось трудно, не хватало угля и дров для отопления школы, школа нуждалась в оконном стекле, гвоздях, кирпиче»[2]. Тетрадей в течение года было по 5 штук на ученика. Даже классные работы выполнялись ребятами на газетной бумаге. В 1943 году положение улучшается. В школу прибыли эвакуированные из Ленинграда дети, им помогали дети и родители школы №5 одеждой, обувью, учебниками.

В годы Великой Отечественной войны отмечают лучшую работу *школьного военно-оборонного кружка*, сбор посылок на фронт учениками и учителями школы.

В 1960-е годы школа стала полной, средней. В первые классы в школу стали приводить много ребят. Было принято решение пристроить здание к школе. В пристройке, на втором этаже, разместились классы начальной школы, на 1 этаже пристройки находились актовый зал , столовая, библиотека, кабинеты.

III. Наше исследование по составлению истории школы будет продолжено. В одной работе сложно уместить все события прошедших лет.

Много источников не изучено, мы готовим ещё интервью к учителям и учащимся школы. Наша гипотеза подтвердилась школе № 5 г. Минусинска **более 80 лет**. Традиции школы становятся нашими традициями, но мы хотим их модернизировать по современным

[2] АГМ, ф. 439, о. 1, д.43 «Сводные отчеты районо. Статистические отчеты о количестве школ и успеваемости учащихся 1940-1942годы» л.52

технологиям, в виде электронного издания, для общения и передачи памяти о нашей школе в разных форматах.

Литература:

1. Архив города Минусинска/далее АГМ/, фонд 59, опись 1, Троицкая Церковь 1861-1932годы.

2. АГМ, ф.59, о.2,дело 1. «Метрическая книга по регистрации записей о рождении, бракосочетании и смерти».

4. АГМ, ф.120, о. 1, дело 4. «М.УНО Приказы и распоряжения уисполкома (копии). Переписка с уисполкомом по административно-хозяйственным вопросам».

5. АГМ, ф. 17, о. 1, дело 154. «Указы и инструкции правительственных и церковных учреждений».

6. АГМ, ф. 124, о. 1, д. 10 «Документы по личному составу (протоколы, списки, переписка)».

7. АГМ, ф. 599, о. 1, д.278 «Протоколы городского отдела образования».

8. АГМ, ф. 120, о. 1, д.164 «Мин. УОНО. Сведения о количестве школ по городу и волостям уезда 1923-1924 годы».

9. АГМ, ф. 439, о. 1, д.43 «Сводные отчеты районо. Статистические отчеты о количестве школ и успеваемости учащихся 1940-1942годы»

10. В. Плехов «Из чего построена школа?»/ Надежда -18 декабря -1998 год. - с.3.

11. Г. Сысолятин «Помни и верь» / Православный Минусинск - 30 апреля -2004 года. - с.6.

12. М.В. Соколова. Историческое сознание//Преподавание истории в школе. 2007.[Электронный ресурс]//http://www.pish.ru.

СФЕРИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Исследовательский реферат по математике.

Работу выполнил учащийся 7А класса: **Поддубный Александр.**
Руководитель работы: **Борковая Инна Сергеевна**, учитель математики.

*Работа представлена на секции «Математика и информатика» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку», **награждена дипломом III степени**; на секции «Мир вокруг и внутри нас» в рамках XII Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников «Общество, образование, молодежь: актуальные проблемы современности», проводимой КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж», **награждена дипломом II степени**.*

Введение

Многие думают, что **математика** – сложная, абстрактная, скучная, бесполезная и далекая от реальной жизни наука. Поэтому вы будете удивлены, узнав, что **геометрия** – важный раздел математики – появилась из-за необходимости **решать определенные практические задачи**.

При решении задач практического характера и, в первую очередь, задач астрономии возникла сферическая геометрия. Эти задачи были необходимы, например, путешественникам и мореплавателям, которые ориентировались по звёздам.

Объект исследования: сфера.

Предмет исследования: элементы сферы.

Гипотеза: предположим, что элементы сферической геометрии отличаются от евклидовой геометрии.

Цель: изучить основные понятия сферической геометрии.

Методы исследования: частично-поисковый, исследовательский, сравнительный анализ.

Задачи:

1. Изучить историю возникновения сферической геометрии.

2. Рассмотреть основные понятия.

3. Рассмотреть область применения сферической геометрии в повседневной жизни.

Актуальность: В настоящее время сферическая геометрия особенно широкое применение находит в астрономии, геодезии, навигации и картографии.

Возникновение сферической геометрии

Поверхности. Мы встречаемся с ними на каждом шагу. Можно построить или зрительно представить себе огромное их количество — самой различной формы. Простейшая — плоскость; знакомая нам с детства плоская поверхность пола, стола, шахматной доски.

Вырежем квадрат, или треугольник, или круг. Положим их на стол и начнем поворачивать, крутить, передвигать с места на место. При всех этих манипуляциях ничего не произойдет; ни одна из этих фигур не изменит своей формы — не растянется и не сожмется, не согнется и не перекосится, и по-прежнему всеми своими частями будет прилегать к плоскости стола.

Теперь попробуем те же квадрат, треугольник и круг, даже просто любой листок бумаги наложить на другую, не менее знакомую нам с детства поверхность — на поверхность шара. Оказывается, все они будут «сидеть» на шаре, как плохо сшитая одежда — топорщиться, от-ставать, собираться в складки. Причина отыскивается сразу: плоскость — плоская, и фигуры наши тоже плоские, а шар изогнутый, поверхность его имеет кривизну.

Сферическая геометрия – раздел геометрии, изучающий геометрические фигуры на поверхности сферы. Она представляет собой своеобразный мост между планиметрией и стереометрией. Сферическая геометрия возникла в древности в связи с потребностями географии и астрономии.

Значительный вклад в сферическую геометрию внес Менелай из Александрии живший в конце I в. н. э. Его труд «Сферика» стал вершиной достижений греков в этой области. В книге «Сферика» рассматриваются сферические треугольники – предмет, которого нет у Евклида. Менелай в частности, доказывал, что сумма углов сферического треугольника больше 180° и перенес на сферу евклидову теорию плоских треугольников и в числе прочего получил условие, при котором три точки на сторонах сферического треугольника или их продолжениях лежат на одной прямой.

Так же как и геометрия Евклида, сферическая геометрия возникла при решении задач практического характера, и в первую очередь задач астрономии. Эти задачи были необходимы, например, путешественникам и мореплавателям, которые ориентировались по звездам. А поскольку при астрономических наблюдениях удобно считать, что и Солнце, и Луна, и звезды движутся по воображаемой «небесной сфере», то естественно, что для изучения их движения потребовались знания о геометрии сферы.

Таким образом, потребности человека в астрономических знаниях, привели к возникновению особой области математической науки — сферическая геометрия. Эта наука получила широкое распространение в настоящее время.

Теперь познакомимся с понятиями сферической геометрии. При этом мы будем постоянно сравнивать их с понятиями обычной геометрии.

Основные понятия сферической геометрии

Сфера — это геометрическое место точек в пространстве, равноудаленных от некоторой заданной точки (*центра* сферы). Сфера является поверхностью шара.

Шар — геометрическое тело; совокупность всех точек пространства, находящихся от центра на расстоянии, не больше заданного. Это расстояние называется *радиусом шара*.

Шар образуется вращением полукруга около его неподвижного диаметра. Этот диаметр называется *осью шара*, а оба конца указанного диаметра — *полюсами шара*.

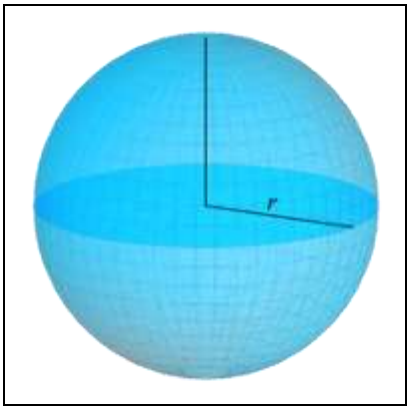


Рис. 1

Секущая плоскость, которая проходит через центр шара, образует большой круг. Другие плоские сечения шара называются *малыми кругами*. Центр большого круга всегда совпадает с центром сферы. На глобусе, к примеру, все меридианы являются большими кругами. А вот из параллелей только экватор является большим кругом. Все остальные параллели — это **малые круги** (рис. 2 и рис.3)

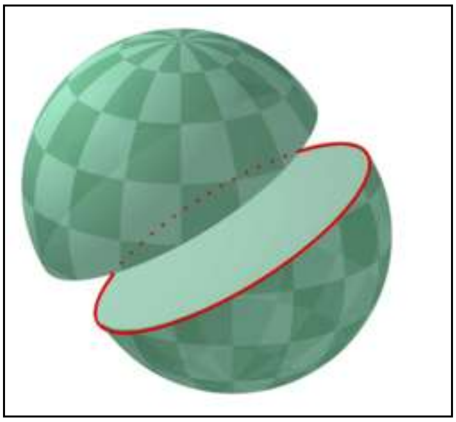


Рис. 2.

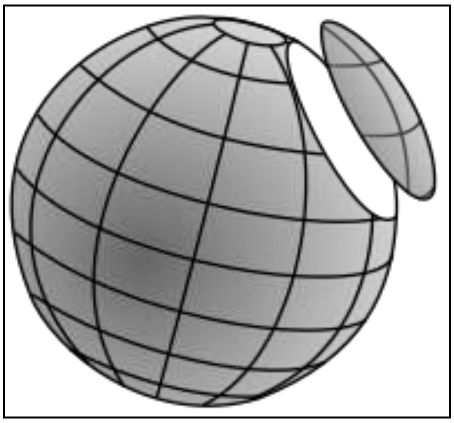


Рис. 3.

Именно большим окружностям и отводится роль прямых в сферической геометрии. Как правило, через две точки на сфере, как и на плоскости, можно провести только одну сферическую прямую. Исключение составляют диаметрально противоположные точки: например, через полюсы на глобусе проходит бесконечно много меридианов.

Итак, всякая плоскость, пересекающая сферу, дает в сечении окружность. Если плоскость проходит через центр сферы, то в сечении получается так называемый большой круг. Через любые две точки на сфере, кроме диаметрально противоположных, можно провести единственный большой круг. (На глобусе примером большого круга служит экватор и все меридианы.) Через диаметрально противоположные точки проходит бесконечное количество больших кругов. Меньшая дуга AmB (рис. 4) большого круга является кратчайшей из всех линий на сфере, соединяющих заданные точки. Такая линия называется геодезической.

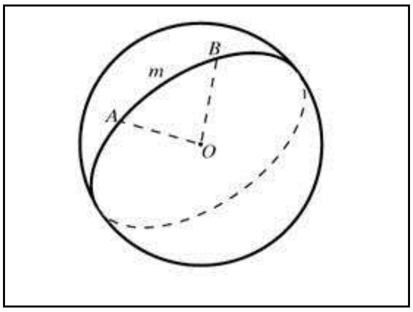


Рис. 4

Геодезические линии играют на сфере ту же роль, что и прямые в планиметрии. Многие положения геометрии на плоскости справедливы и на сфере, но, в отличие от плоскости, две сферические прямые пересекаются в двух диаметрально противоположных точках. Таким образом, в сферической геометрии просто **не существует понятия параллельности.**

Еще одно отличие – сферическая прямая замкнута, т.е. двигаясь по ней в одном и том же направлении, мы вернемся в исходную точку, точка не разбивает прямую на две части. Вот ещё удивление сферической геометрии: треугольник на сфере может иметь сразу три прямых угла, если, например, он ограничен двумя перпендикулярными меридианами и экватором (рис. 5).

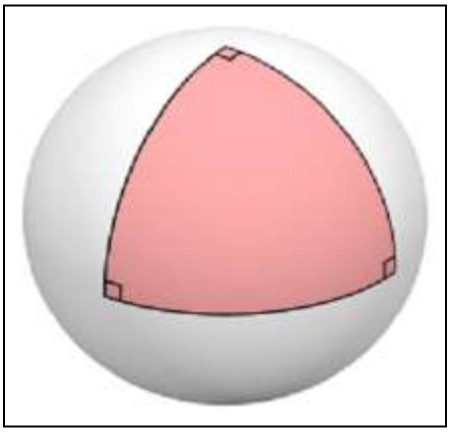


Рис. 5

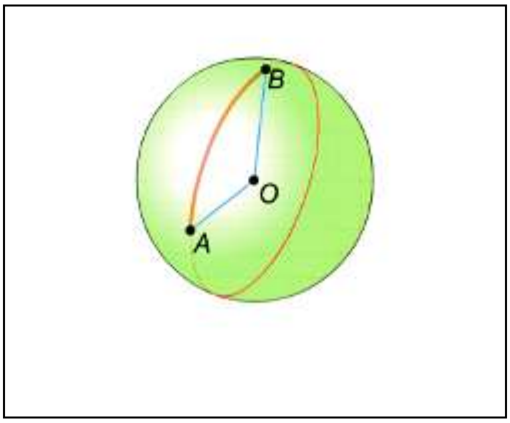


Рис. 6

Прямые на сфере – это большие окружности. **Сферический отрезок**, соединяющий две точки на сфере – кратчайшая из двух дуг большой окружности (AB), проходящей через две не диаметрально противоположные точки A и B сферы (рис.6).

Если две точки сферы A и B не являются диаметрально противоположными, то существует единственная плоскость, проходящая через центр сферы и эти две точки. Линия пересечения этой плоскости со сферой есть большая окружность, а меньшую из двух дуг этой окружности, соединяющий точки A и B, является единственным сферическим отрезком, соединяющим точки A и B.

Если две точки принадлежат большой окружности, то длина меньшей из дуг, соединяющих эти точки, определяется как сферическое расстояние между этими точками, а сама дуга – как сферический отрезок. Диаметрально противоположные точки соединены бесконечным числом сферических отрезков – больших полуокружностей. Длина сферического отрезка AB равна величине центрального угла ∠AOB (рис. 7).

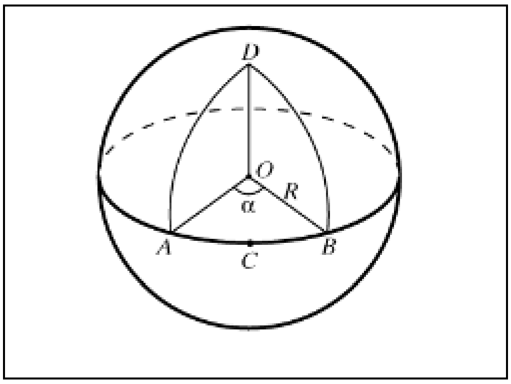


Рис.7

Любая точка C сферического отрезка AB разбивает его на два, и сумма их сферических длин, как и в планиметрии, равна длине всего отрезка, т.е. ∠AOC + ∠COB = ∠AOB. Для любой же точки D вне отрезка AB имеет место «сферическое неравенство треугольника»: сумма сферических расстояний от D до A и от D до B больше AB, т.е. ∠AOD + ∠DOB > ∠AOB – полное соответствие между сферической и плоской геометриями. Неравенство треугольника – одно из основополагающих в сферической геометрии, из него следует, что, как и в планиметрии, сферический отрезок короче любой сферической ломаной, а значит, и любой кривой на сфере, соединяющей его концы.

Одним из важнейших понятий в геометрии является **равенство фигур**. Фигуры считаются равными, если одну на другую можно отобразить таким образом (поворотом и переносом), что сохранятся расстояния. Это верно и для сферической геометрии.

Углы на сфере определяются следующим образом. При пересечении двух сферических прямых a и b на сфере образуются четыре сферических двуугольника, подобно тому, как две пересекающиеся прямые на плоскости разбивают ее на четыре плоских угла.

Каждому из двуугольников соответствует двугранный угол AOB, образованный диаметральными плоскостями, содержащими a и b (рис. 8).

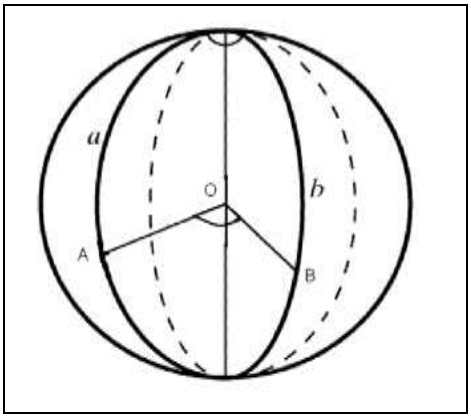


Рис. 8

Среди основных сферических понятий наибольший интерес представляет сферический треугольник. **Сферический треугольник** — геометрическая фигура на поверхности сферы, образованная пересечением трёх больших окружностей. *Сферическим треугольником* называется фигура, состоящая из трех точек сферы и трех отрезков, попарно соединяющей эти точки. Здесь под отрезками понимаем меньшую из двух дуг большой окружности, проходящей через эти точки.

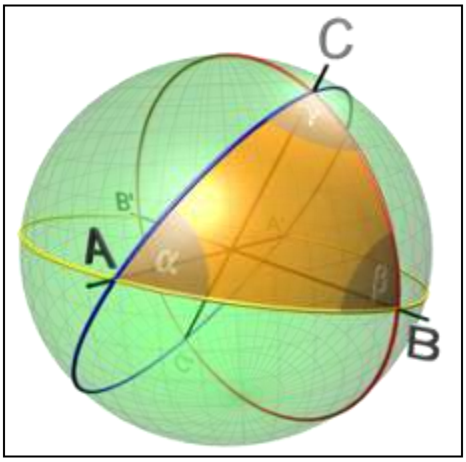


Рис. 9

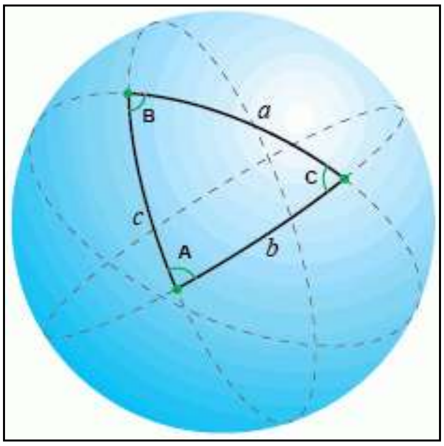


Рис. 10

Три больших окружности, пересекаясь попарно в двух точках, образуют на сфере восемь сферических треугольников. Зная элементы (стороны и углы) одного из них, можно определить элементы всех остальных, поэтому рассматривают соотношения между элементами одного из них, того, у которого все стороны меньше половины большой окружности. Стороны треугольника измеряются плоскими углами трехгранного угла OABC (рис.11), углы треугольника – двугранными углами того же трехгранного угла. *Трехгранный угол* – это часть пространства, ограниченная тремя плоскими углами с общей вершиной и попарно общими сторонами, лежащими в одной плоскости.

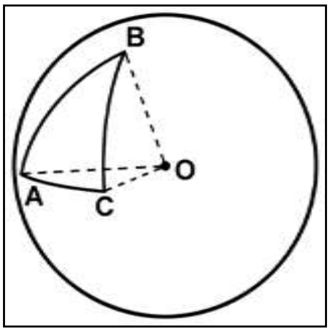


Рис. 11

Многие свойства сферического треугольника (а они одновременно являются и свойствами трехгранных углов) почти полностью повторяют свойства обычного треугольника. Среди них – неравенство треугольника, которое на языке трехгранных углов гласит, что любой плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других. Или, например, три признака равенства треугольников. Все планиметрические следствия упомянутых теорем вместе с их доказательствами остаются справедливыми на сфере. Тем не менее, сумма углов всякого сферического треугольника всегда больше 180°.

Сферический треугольник называется **равнобедренным**, если две его стороны равны. Всякий сферический треугольник, наложенный на треугольник, ему симметричный, - равнобедренный. Действительно, в силу того, что оба треугольника имеют противоположное расположение, невозможно наложить один треугольник на другой так, чтобы совпадали соответственные вершины, т.е. вершины, находящиеся первоначально на концах одного диаметра; если бы среди сторон треугольника не было равных между собой, то такое наложение было бы невозможно и ни каким другим образом.

Обратно, всякий равнобедренный сферический треугольник наложим на треугольник, ему симметричный. Если треугольник A'B'C' симметричен треугольнику ABC и если AB равно AC, то два треугольника ABC и A'C'B', имеющие (при выбранном порядке вершин каждого из них) одно и тоже расположение, равны по второму признаку равенства.

Теорема. В равнобедренном сферическом треугольнике углы, противолежащие равным сторонам, равны.

Действительно, при совмещении треугольника ABC (AB=AC) с симметричным ему треугольником A'C'B' угол, совпадающий с углом B', есть угол C'; таким образом, оба эти угла равны, и тоже самое имеет место и для углов C и B'. Обратно, всякий сферический треугольник, два угла которого равны, равнобедренный. Действительно, если ABC сферический треугольник, в котором ÐB = ÐC и треугольник A'B'C' – треугольник, ему симметричный, то треугольники ABC и A'C'B', имеющие одинаковое расположение равны по первому признаку равенства, и, следовательно, AB=A'C'=AC.

Применение сферической геометрии

Сведения о сфере были необходимы при решении сугубо земных задач — вычислении географических координат, для составления географических карт, для нахождения курса корабля.

В настоящее время, существуют различные науки в основе которых лежит сферическая геометрия.

Например, математическая картография изучает способы отображения поверхности Земли на плоскости. Область картографии — составление и оформление карт.

Другой значительный раздел математической картографии — картометрия, которая позволяет по данным карты измерять расстояния, углы и площади на реальной поверхности Земли.

Кроме этого, в настоящее время сферическая геометрия особенно широкое применение находит в астрономии и геодезии (науке о форме и размерах Земли) навигации.

В завершении хочу сказать, что работая над данной темой, убедился насколько она обширная и глубокая и, конечно, требует более тщательного изучения. Поэтому в настоящее время не закончена и будет продолжена.

Список литературы:

1. Гильберт Д. Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия: Пер. с нем. – 3-е изд. – М.: Наука, 1981.- 344 с.;

2. Глаголев Н. А. Проективная геометрия: Учеб. Пособие. – 2 –ое изд. испр. и доп. – М.: высш. школа, 1990. – 344 с.;

3. Давидов А. Начала тригонометрии: 3-е изд., 1885;

4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сферическая_геометрия;

5. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Шар;

6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сфера.

УЗЛЫ И КОСЫ. Исследовательский реферат по математике.

Работу выполнила учащаяся 7А класса: **Карпова Наталья.**
Руководитель работы: **Борковая Инна Сергеевна**, учитель математики.

Работа представлена на секции «Математика и информатика» в рамках XIII городской научно-практической конференции учащихся «Старт в науку»; на секции «Мир вокруг и внутри нас» в рамках XII Межрегиональной научно-практической конференции студентов и школьников «Общество, образование, молодежь: актуальные проблемы современности», проводимой КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж».

Введение

Узел галстука, морские узлы и узлы альпинистов, гордиев узел, клубок змей, петля палача... Узлы и косы – предметы простые и наглядные. Все, конечно, встречались с ними в повседневной жизни. Это и обиходные предметы, и символы сложности, а порой — метафоры зла.

В моём понятии, как обладательницы длинной косы, коса – это атрибут женской и девичьей красоты и гордости. Ну, а что такое узел я тоже знаю с детства – ведь я с детства умею завязывать шнурки. И я была очень удивлена, когда узнала, что, оказывается, узлы и косы – это математические понятия и даже существует наука – теория узлов и кос.

Это стало предметом моего интереса. А так как на уроках математики я никогда об этом не слышала, я решила взять тему для своего исследования «Узлы и косы».

Объект исследования – узлы и косы

Предмет исследования – коса как математическое понятие

Цель работы – изучение использования понятий узла и косы в математике

Гипотеза: предположим, что узел и коса - это математические понятия.

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

1. Изучить историю, виды узлов и кос.

2. Рассмотреть теорию узлов и кос.

3. Изучить применение в повседневной жизни.

Методы исследования: сбор информации, её изучение, анализ данных, обобщение теоретического материала, рефлексивное осмысливание результатов.

История, виды узлов и кос

Согласно, википедии, **узел** – это метод для соединения и защиты линейного материала, например, верёвки, при помощи связывания и переплетения.

Узлы появились в доисторические времена - вместе с первыми нитками и верёвками. Узлами пользовались первые мореплаватели, ткачи, строители...

Техника вязки узлов берет свое начало с незапамятных времен. Самые древние узлы были найдены в Финляндии, они датируются неолитом (поздним каменным веком). Несомненно, узлы вились людьми и раньше, но, к сожалению, не сохранились.

Гибкие материалы были основным крепежным подспорьем, работая с которыми человек создавал изделия труда, оружие и различные приспособления *(Приложение № 1)*. Помимо прямого применения, узлы становятся основным элементом для большой группы изделий декоративно-прикладного характера. На рубеже каменного и бронзового веков выделяется своеобразное искусство вязки узлов и плетений. Появляются особые узлы, имеющие культовое значение.

Отношение к узлам порой принимало крайние формы. Запреты, своеобразные табу-ограничения действовали длительное время. География подобного отношения к вязке узлов весьма широка. В разное время ограничения бытовали: в Лапландии, Ост-Индии, у жителей северной части острова Целебес и в других уголках Старого и Нового света. Римским сенаторам запрещалось иметь в одежде хотя бы один узел.

Вера в магическую силу узлов распространилась только на особенные симметричные узлы. К примеру, древние греки почитали Геркулесов (прямой) узел. Его носили на шее как талисман. Им перешивали раны пострадавшим воинам. Особой популярностью в Древней Греции пользовался узел, называемый сейчас Турецким. Во время народных празднеств предлагалось быстро развязать и завязать этот узел.

О магической силе и врачевательной пользе узлов писал римский историк Плиний Старший. На старославянском "наузить" - навязать - равносильно понятию "колдовать". В современном русском языке выражение "колдовать над чем либо" значит выполнять кропотливую, требующую внимания работу.

Согласно википедии, **коса** — это причёска, при которой несколько прядей волос на голове человека сплетаются вместе. При простой косе волосы разделяются на три одинаковые пряди. Внешняя прядь (попеременно левая и правая) переплетается со средней. Конец заплетённой косы закрепляется с помощью резинки, заколки, ленты или другого приспособления. Вопреки распространенному мнению, коса является как мужской, так и женской прической.

Издревле главным украшением женщины считались длинные, красивые волосы. Согласно преданиям, в них хранилась вся мудрость и сила человека, а при выборе будущей жены, смотрели на стан, лицо и толщину косы. Библейский герой Самсон носил на голове семь кос, в которых была заключена его сила.

Коса появилась даже раньше одежды, она рассказывала о множестве вещей - о племени, о характере, о намерениях. Мелкие косички носили в Африке, косы и косички носили некоторые племена индейцев. Парики из заплетенных косичек были приняты у египтян. Но для нас косы - традиционная русская прическа. Сами по себе длинные волосы считались украшением, что отличает иудеев, греков и древние народы Ближнего Востока от египтян, бривших головы, но также употреблявших парики в виде косичек.

Косы носили во всех странах мира, но для нас она они всегда будут ассоциироваться с Древней Русью. Косу сравнивали с колосьями пшеницы и считали, что волосы связаны с космосом и называли их космами.

От природы у женщин были густые длинные, светлые волосы, пепельные, льняные или цвета меда. До замужества девушки заплетали волосы в косу, украшая ее на конце лентой или "косником" ("накосником"). Это была дощечка из бересты, расшитая бусинками. Волос не покрывали, прическу дополняла лента или венок.

С косами было связано много поверий и примет. Например, в детстве девочкам заплетали волосы в одну косу, как бы волосы питают жизненную силу, а когда девушка выходила замуж, то косу расплетали и заплетали ее в две косы, чтобы питать энергию жизненную не только для себя, но и для ее будущего ребенка. Беременным женщинам строго запрещалось стричь волосы, чтобы не разорвать связь с космосом. Замужние женщины носили две косы, чтобы не овдоветь. Чтобы коса была толстой и длинной в канун рождества под подушку клали веревку. Чтобы облегчить роды расплетали косу. У русских и чехов была плохая примета встретить девушку с распущенной косой. Девушкам обрезали косу, если она потеряла невинность до брака как знак бесчестия.

На сегодняшний день существует огромное количество плетений кос: объёмная французская коса, кельтский узел, коса шахматка, круглая коса, и многие другие (*Приложение № 2*).

Теория узлов и кос

В данной работе я исследовала связь между двумя красивыми топологическими объектами: косами и узлами. Что такое коса в математике? Грубо говоря, это формальная модель того, что понимается под словом «коса» или «сплетение» в обычной жизни (девичья коса, плетеный брелок, собачий поводок, сплетенный из кожаных полос, классический канат из переплетенных жил и т. д.), т. е. множество нитей, запутанных некоторым определенным образом.

Теория кос, основания которой были построены благодаря азарту и настойчивости немецкого алгебраиста Эмиля Артина в двадцатых годах прошлого столетия, является красивым синтезом геометрии, алгебры и алгоритмических методов. Первоначально косы были предложены Артином в качестве математической модели для текстильной промышленности, но приложения этой теории оказались весьма разнообразными; теперь они занимают важное место в комплексном анализе, комбинаторике, квантовой механике и квантовой теории поля.

Одно из приложений теории кос – использование её в теории узлов.

В последние 20 лет математики и физики с огромным интересом и удивительной интенсивностью стали заниматься соответствующими теориями, особенно теорией узлов. Достаточно сказать, что за это время четыре медали Филдса (медаль Филдса – самая высокая награда в математике) были получены именно за работы, связанные с этой теорией. А именно, лауреатами медали Филдса в разное время стали Владимир Дринфельд, Максим Концевич, Воган Джонсиз и Эдвард Виттен.

Однако наиболее успешно теория узлов стала развиваться лишь вместе с топологией - наукой о свойствах фигур, сохраняющихся при гомеоморфизмах. Математиков привлекла сама красота предмета.

Узел (на физическом уровне строгости) – это тонкая веревка, концы которой склеены.

Узел (математическое определение) — это замкнутая пространственная кривая (ломаная), не имеющая точек самопересечения. Таким образом, в математике узел – это некая абстракция: рассматривается не верёвка и не шнур, бесконечно тонкая, гибкая и растяжимая нить. Кроме этого, рассматривая математический узел, нужно либо как – то зафиксировать его концы (в таких случаях говорят, что один конец уходит в бесконечность «вверх», а другой – в бесконечность 2 «вниз», рис. 1), либо просто соединить их (рис. 2).

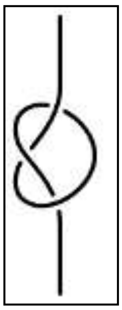


рис. 1

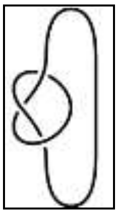


рис. 2

В последнем случае модель узла – замкнутая несамопересекающаяся кривая в пространстве. Предполагается, что эта кривая является ломаной, то есть состоит из отрезков (хотя на рисунках узлы всегда изображаются в виде гладких кривых, считая отдельные звенья ломаной очень маленькими).

Самый простой узел – тривиальный (рис. 3). Узел называется

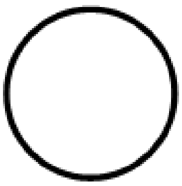


Рис. 3

Нетривиальным, если он не эквивалентен тривиальному. Т.е. его нельзя «пошевелить» (возможно растягивая, но не разрывая верёвку) так, чтобы он превратился в тривиальный.

Вот несколько примеров нетривиальных узлов: узел на рис. 4 называется трилистником, узел на рис. 5 – восьмёркой.

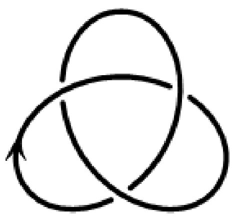


Рис. 4

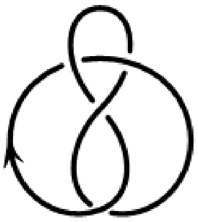


Рис. 5

Обычно узлы рассматривают с ориентацией, то есть считают, что задано направление обхода кривой, это направление изображается стрелкой.

Итак, узел – это ломаная. С этой ломаной можно производить следующие элементарные операции (рис. 6):

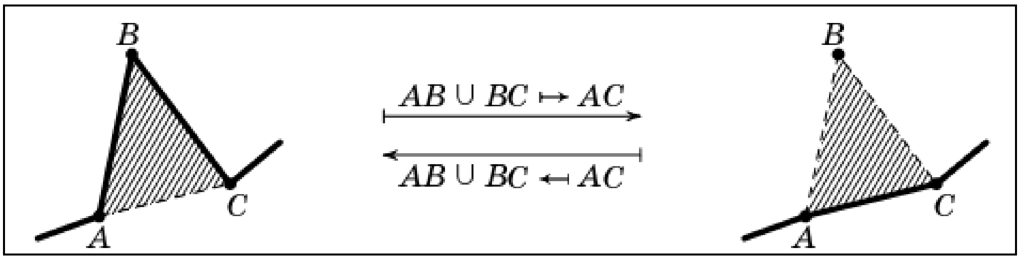


Рис. 6

(1) два последовательных звена AB и BC ломаной заменить звеном AC;

(2) звено AC заменить двузвенной ломаной AB U BC.

Обе операции разрешены, только если треугольник ABC не пересекается (в пространстве) ни с какими другими кусками нашего узла. Например, в ситуациях, показанной на рисунке 7, *а, б,* эти операции производить можно, а в ситуации, показанной на рис. 7, *в,* - нельзя.

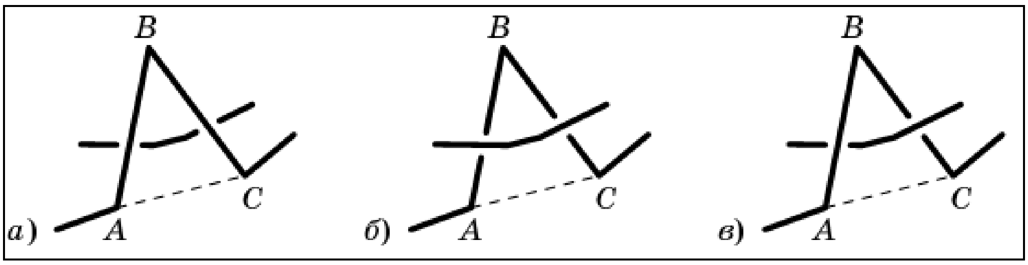


Рис. 7

Таким образом, два узла называются эквивалентными, если их можно элементарными операциями превратить в совершенно одинаковые (совмещаемые сдвигом) узлы.

С незапамятных времён узлы использовались как в практических, так и в декоративных целях. Моряки для своих нужд использовали сложные узлы, иногда носящие не менее сложные названия. Математики впервые заинтересовались узлами лишь в XIX веке. Так, лорд Кельвин попытался составить периодическую таблицу элементов, исходя из предположения, что атомы в действительности являются завязанными в узлы вихрями «эфира». (Хотя эта попытка оказалась безуспешной, она тем не менее вдохновила Питера Дж. Тэйта на создание первых таблиц узлов, в которых узлы располагались в определённом порядке в зависимости от их сложности.)

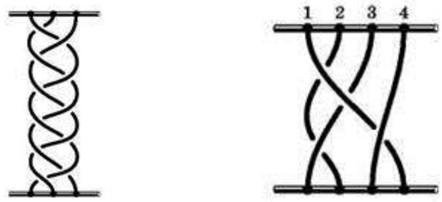
С этого времени теория узлов обрела статус самостоятельного раздела математики. Одно из привлекательных достоинств этой науки заключается в доступности её основных предметов исследования: достаточно взять любую бечёвку и соединить её концы. Получится вполне подходящая модель того, что в математике называется «гладкой замкнутой кривой без самопересечения». Более общий случай узла, называемый зацеплением, может состоять из нескольких петель. Два узла или зацепления считаются тождественными, если их можно сделать в точности подобными друг другу, деформируя бечёвку, но не разрезая её.

Рассмотрим простую петлю из бечёвки, лежащую на плоской поверхности. Сразу очевидны две важные особенности теории узлов. Во-первых, узлы можно описать двумерными (планарными) диаграммами. Во-вторых, различить два узла очень трудно. В то же время совсем не очевидно, что какие-либо два узла различны, и даже не всегда ясно, завязана ли вообще данная петля из бечёвки в узел. Чтобы доказать любое такое утверждение, необходимо рассмотреть все возможные деформации узла в трёхмерном пространстве. Отыскание математических методов, позволяющих различать неодинаковые узлы, а также отличать узлы от простых (не заузленных) петель, стало одной из важнейших проблем теории узлов.

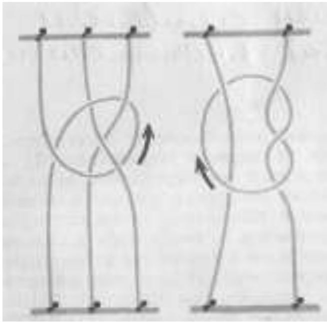
В последние годы теория узлов перестала быть утехой лишь небольшого числа специалистов, неожиданно превратившись в одно из самых модных увлечений математиков, физиков и даже генетиков. Например, в молекулярной биологии при расшифровке аминокислот и изучении ДНК возникла идея о том, что кодирование химической информации происходит в маленьких узелках и косах.

У теории узлов много приложений. Одно из них – теория кос. Что же такое коса с точки зрения математики?

Математическая коса состоит из n нитей (т.е. кривых в пространстве), которые начинаются в n точках 1, 2, …, n горизонтальной прямой и заканчиваются в n точках 1, 2, …, n другой горизонтальной прямой, расположенной ниже. На рисунке изображены коса из трёх нитей – коса девичья, а также коса из четырёх нитей.

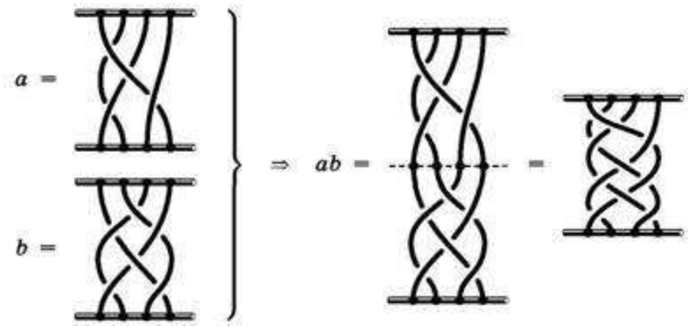


Основное правило любой косы заключается в следующем: нить не имеет права, повернувшись, начать подниматься вверх. Например, фигуры, изображенные на следующем рисунке, косами не являются.



Косы можно рассматривать как алгебраические объекты: их можно умножать, и это умножение обладает многими свойствами обычного умножения чисел.

Возьмём две косы a и b с одинаковым числом нитей и соединим нижние концы нитей первой косы с верхними концами нитей второй косы; полученную косу, сжатую в два раза в вертикальном направлении, называют *произведением* этих двух кос и обозначают ab.



Это умножение *ассоциативно,* т.е. для любых трёх кос a, b и c косы

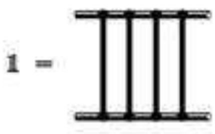
$$(a \bullet b) \bullet c \qquad \text{и} \qquad a \bullet (b \bullet c)$$

эквивалентны.

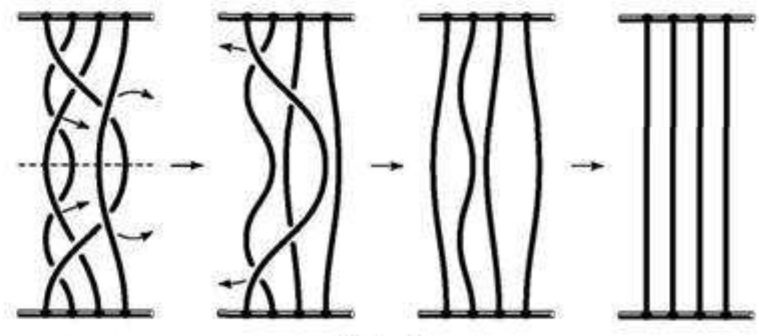
Тривиальная коса играет роль *единицы* (и поэтому обозначается 1): для любой косы a

$$a \bullet 1 = a = 1 \bullet a.$$

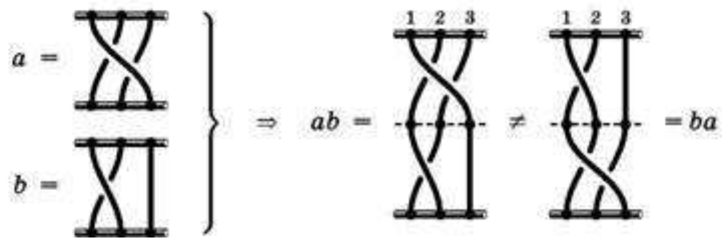
В самом деле, «подклеив» к любой косе тривиальную, мы можем так «пошевелить» новую косу, что получится снова та же самая коса.



Пусть имеется коса b. Рассмотрим процесс построения *обратной* косы, т.е. такой косы b^{-1}, при умножении которой на b получается 1. Для этого нужно зеркально отразить косу *b* относительно горизонтальной плоскости. Косу, «склеенную» из двух симметричных, можно «расплести».



Мы привыкли, что произведение двух чисел не зависит от порядка сомножителей. Для кос это не так: умножение кос *некоммутативно.* Например, для кос *a* и *b* произведение зависит от порядка.



Косы *ab* и *ba* действительно различны (неэквивалентны): первая нить косы *ab* приходит в крайнее правое положение, а первая нить косы *ba* – в крайнее левое.

Все выше сказанное можно сформулировать в виде следующей теоремы:

Умножение кос обладает следующими свойствами:

1. (ассоциативность) для любых кос *a*, *b* и *c*

$(a \bullet b) \bullet c = a \bullet (b \bullet c);$

2. (наличие единицы) существует такая коса 1, что для любой косы *a*

$a \bullet 1 = a = 1 \bullet a;$

3. (наличие обратного элемента) для любой косы *b* найдётся такая коса b^{-1}, что

$b \bullet b^{-1} = 1\ b^{-1} \bullet b.$

Геометрическое изучение кос сводится к их алгебраическому изучению, что более эффективно, а также более доступно для компьютеров.

Заключение

Теории узлов и кос находят применение ***в математике*** – они занимают важное место в комплексном анализе и комбинаторике;

Кроме этого теория узлов и кос в настоящее время активно используется:

биологами и химиками при работе с атомами и молекулами ДНК;

физиками в квантовой механике, квантовой теории поля, в статистической механике, а также сейчас при работе с термоядерными реакторами представляется возможным завязать потоки плазмы в узлы, что позволяет ими управлять;

теория узлов и кос используется в **текстильной промышленности** и ***криптографии*** (шифровании данных)

Гипотезу, которую я выдвигала в начале работы, подтвердилась – узлы и косы являются математическими понятиями.

Теория узлов и кос остается живой и загадочной. И их фундаментальная роль, еще до конца не определилась.

Список литературы:

1. Сосинский А. Б. Узлы. Хронология одной математической теории: - М.: МЦНМО, 2005. – 112 с.;

2. Сосинский А. Б. Узлы и косы. - М.: МЦНМО, 2001. – 24 с.;

3. Розов Н. Х., Рейхани Э., Боровских А. В. Узлы в школе. Уроки развития пространственного мышления. —М.: ЧеРо, 2006, 120 с., ил.;

4. https://www.youtube.com/watch?v=q400oecOkEg;

5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_узлов;

6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_кос;

7. http://www.scriru.com/14/54266741425.php.

Приложение № 1

Виды узлов

Восьмёрка

Академический

Английский

Ведёрный

Коровий

Гарда (петля гарда)

Дубовый

Морской

Жилковый

Булинь

Верблюжий

Зигзаговый

Виды плетения кос

Простая русская коса

Французская коса

Коса «рыбий хвост»

Греческая коса

Коса - спираль

Африканские косички

Коса – водопад

Ажурная коса

Датская коса

Коса - сердце

Коса - лестница

Коса - улитка