

Управление образования администрации города Минусинска

СБОРНИК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ

(2016-2017 учебный год)



Минусинск, 2017

Сборник исследовательских работ учащихся (2016-2017 учебный год) / сост. Н.Ю. Фалеева.
Минусинск: МОБУ «ООШ № 5», 2017. – 36 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 2016-2017 учебный год. Сборник адресован учителям-предметникам образовательных учреждений, организующих проектную и исследовательскую деятельность, а также школьникам, интересующимся исследовательской деятельностью.

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ РАБОТЕ С ШЕРСТЬЮ. Исследовательский реферат по физике, <i>В. Чайкина, учащаяся 8А класса</i>	4
ЛИШАЙНИКИ МИНУСИНСКОГО ЛЕНТОЧНОГО БОРА. Исследовательский реферат по биологии, <i>И.Гуденко, учащаяся 8А класса</i>	10
МОНЕТЫ СРЕДНЕВЕКОВОЙ РУСИ. Исследовательский реферат по истории, <i>К. Борковой, Р. Милаев, учащиеся 6А класса</i>	12
ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ И НА ПРЕДПРИЯТИЯХ Г.МИНУСИНСКА. Исследовательский реферат по физике, <i>Н. Савченков, Т. Файдулин, учащиеся 5А класса</i>	19
ПРОСТЫЕ ЧИСЛА НАШИХ ДНЕЙ. Исследовательский реферат по математике, <i>К. Борковой, А. Поддубный, учащиеся 6А класса</i>	27

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ РАБОТЕ С ШЕРСТЬЮ.

Исследовательский реферат по физике.

Работу выполнила учащаяся 8А класса: **Чайкина Василиса.**

Руководитель работы: **Гонсиоровская Елена Салиховна**, учитель физики.

Работа представлена на секции «Физика вокруг нас» в рамках проведения Дней науки «Катановские чтения – 2017», посвященных 155-летию со дня рождения Н.Ф. Катанова и Году особо охраняемых природных территорий и экологии, награждена дипломом II степени.

Тема работы возникла после посещения мастер-класса по изготовлению валеночков в технике мокрого валяния. Основным материалом являлось непряженое шерстяное волокно. Заметила, что при выполнении определенных операций с шерстью возникали трудности, что привело к некачественному изготовлению сувенира.

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

На сегодняшний день существуют работы, посвященные технике валяния, но в них нет объяснений явлениям, возникающим при работе с шерстью с точки зрения физики, в этом заключается **новизна** исследования.

Цель работы: изучить физические явления, возникающие 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- шерсть.

Предмет - 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),
- переходный волос, ость (более толстое, жёсткое и менее извитое, чем пух, волокно),
- «мёртвый волос» (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 обуславливает волнистость и структуру шерсти. Чем они прямее и прочнее, тем шерсть менее волнистая. Часто остью 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 белок кератин, 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, 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. Физические явления.

Мы исследовали тонкую мериносовую шерсть для валяния «Троицкая камвольная фабрика», средняя длина волокна которой – 6-7 мм, а средний диаметр волокна – 22,6 мкм и полутонкую этого же производителя. Ее средняя длина волокна – 7-9 мм, а средний диаметр волокна – 40 мкм.

Проверяли свойства шерсти для валяния такие, как электризация волокна при вытягивании пряжи, гигроскопичность, влияние высокой температуры на сжатость, испарение жидкости, теплопроводность.

2.1. Электризация.

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 пряжи на шаблон, шерстинки цепляются к рукам, что вызывало неудобство. Решение проблемы – провести другой рукой, и заряд пройдет.

2.2. Гигроскопичность.

Следующее свойство шерсти – это гигроскопичность. Мы взяли два вида шерсти массой по 5 граммов и 100 мл воды (комнатной температуры, 24 градуса), налили в емкость и опустили образцы. Полутонкая шерсть смочилась быстрее, чем тонкая шерсть, так как у нее волокна более извилистые и плотнее лежат друг к другу, поэтому в ней был воздух.

Через 10 минут слили воду и взвесили образцы, получилось, что полутонкая стала весить – 45 граммов, а тонкая – 38 граммов. 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.

2.3. Степень уплотнения шерсти- валкость.

Для того чтобы уплотнить шерстяные волокна, нам необходимо преодолеть силу трения между волокон. Для этого используется мыльный раствор.

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: количество шерсти с одинаковой массой, но с разной толщиной свалялись по-разному. Знания о степени сваляемости шерсти разной толщины позволит правильно учесть размер будущего изделия.

2.4. Деформация под действием высоких и низких температур.

Мы положили оба вида шерсти в тарелку и залили горячей водой, оставили на 10 минут. После этого в холодной воде охлаждали в течение 10 минут, потом отжали. Таким образом мы повторили операцию два раза. В результате оба вида шерсти уменьшились в объеме в полтора раза. Произошла деформация, и образцы стали более плотными, но образец из полутонкой шерсти менее плотный, чем из тонкой. Отжали так, чтобы не текла вода.

Данный процесс необходим для того, чтобы изделия не давали усадку при стирке.

2.5. Испарение жидкости с волокон шерсти.

Мы оставили их сушиться, взвесили массу, масса у образца из полутонкой шерсти была – 11 граммов, а тонкой – 8 граммов. Сушились они в течение четырех дней. Через четыре дня мы взвесили образцы и увидели, что масса вернулась к исходной.

Многие валяльщицы рекомендуют сушить изделие естественным путем, а не на батарее, чтобы не было деформации. Мы решили повторить, сваляв валеночки, и учли все нюансы, чтобы изделие получилось хорошим.

2.6. Теплопроводность.

Шерстяные волокна имеют очень низкую теплопроводность, через шерстяную преграду к телу не проходят ни мороз, ни жар, и, одновременно, шерсть не выпускает наше собственное тепло и поддерживает очень комфортную температуру тела. Например, всеми любимые валеночки, которые носят зимой и делают в форме сувениров.

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. Именно это замечательное 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 белье, 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, астматическими (бронхиальными) заболеваниями, нарушениями кровообращения и мускульными болями.

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

Литература:

1. А.В. Перышкин, «Физика- 7», изд. «Дрофа» Москва.
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-svoystva-ovechej-shersti-i-shkur>.

ЛИШАЙНИКИ МИНУСИНСКОГО ЛЕНТОЧНОГО БОРА. Исследовательский реферат по биологии.

Работу выполнила учащаяся 8А класса: **Гуденко Ирина**.

Руководитель работы: **Зырянова Ольга Александровна**, учитель химии, к.б.н., доцент кафедры ботаники и общей биологии ИЕНиМХГУ им. Н.Ф. Катанова

Работа представлена на секции «Флора. Растительность и экология растений южной Сибири и сопредельных территорий» в рамках проведения XX Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых «Экология южной Сибири и сопредельных территорий», награждена дипломом.

Опубликована в сборнике «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий». Выпуск 20. В 2 т. Т.1./ отв.ред. В.В. Анюшин. - Абакан: Издательство ФГБОУ ВПО "Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова", 2016.

Минусинский район расположен в центральной части Южно-Минусинской котловины, входящей в систему Минусинских межгорных впадин между горными массивами Кузнецкого Алатау, Абаканского хребта, Западного и Восточного Саяна. Минусинский бор относится к Южно-Сибирской горной лесорастительной зоне, Алтае-Саянскому горно-лесостепному лесному району. Бор является интразональным образованием и занимает песчаные массивы в правобережье Енисея, происхождением своим обязан деятельности древних речных систем Енисея и Тубы, образован преимущественно сосной IV класса бонитета. Площадь Минусинского бора составляет 11588 га. По целевому назначению это защитный лес [1]. Минусинские сосновые леса (бор) географически изолированы, в связи, с чем до настоящего времени растительность боров степной и лесостепной зон изучена крайне слабо, что подчеркивает актуальность исследований.

Объектом нашего исследования являются лишайники, произрастающие в Минусинском ленточном бору.

Сбор исследуемого материала проводился в летние месяцы 2016 года в северо-восточной части г. Минусинска в бору маршрутным методом. Площадь маршрута составила около 10 км². Сбор и гербаризация лишайников проводились по общепринятой методике [2]. Всего было собрано около 40 гербарных пакетов. Видовое название устанавливали при помощи определителей лишайников СССР и России [3-4]. На основе собственных сборов был составлен список лишайников, включающий 25 видов из 8 семейств и 13 родов.

Среднее число видов в семействе 8,33. Уровнем видового разнообразия выше среднего показателя обладает 3 семейства: *Parmeliaceae*, *Cladoniaceae*, *Peltigeraceae*, являющихся ведущими в исследуемой лихенофлоре и объединяют 20 видов (80% от общего числа видов). На долю остальных 5 семейств приходится 5 видов, что составляет 20 % от общего количества видов.

Среднее число видов в роде равно 1,92. Ведущими родами в бору являются *Cladonia*, *Peltigera*, *Usnea*, *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Candelariella*, объединяющих 18 видов, что составляет 72 % от общего числа видов.

Проводя анализ морфологической структуре все лишайники были отнесены к трем типам: накипные, листоватые и кустистые. Накипные - объединяет плагиотропные виды, плотно приросшие к субстрату всей нижней поверхностью. Лишайники, относящиеся к этому классу, встречаются в различных экологических условиях и на различных субстратах (*Candelariella aurella*, *Caloplacacerina*). Слоевище кустистых лишайников имеет вид прямостоячего или повисающего кустика, реже неразветвленных прямостоячих выростов. По организационному уровню кустистые лишайники представляют высший этап развития слоевища (*Usneahirta*, *U. lapponica*, *Everniamesomorpha*). Листоватые лишайники - группа лишайников, слоевище которых имеет вид листовидной пластинки, горизонтально расположенной на субстрате. Обычно она округлая (из-за радиального роста гиф), но у старых лишайников приобретает неправильную форму (*Peltigeramalacea*, *P. canina*, *Parmeliasulcata*).

Согласно работе Н.В. Седельниковой [5] в Минусинском бору на основе отношения видов к тепловому режиму, влажности, мощности снегового покрова преобладают лишайники мезофиты (22 вида, 88%) - *Peltigeramalacea*, *P. rufescens*, *Hypogimniavittata*. *Cladoniacornutai* *Lecideaalbofuscens* относятся к ксеромезофитам, а *Usneadiffracta* - к ксерофитам.

В связи с тем, что исследования проводились в бору преобладающим субстратом для лишайников явились древесные растения. Среди эпифитов (15 видов, 60%) были встречены *Usneahirta*, *Everniamesomorpha*, *Hypogimniavittata* и др. На почве (10 видов, 40 %) отмечены *Cladoniaarbuscula*, *Cl. uncialisi* др.

Литература:

1. Григоренко А.В. Оценка экологического состояния снежного покрова Минусинского бора // Природопользование и мониторинг / Известия Самарского научного центра РАН. Самара. Том 16. № 1-3. 2014. С.861 – 865.
2. Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР. Л., 1974. Выпуск 2. С.248 - 251.
3. Определитель лишайников СССР. Л. Вып. 1. 1971. 411 с.; Выпуск 3. 1975. 275 с.; Выпуск 4. 1977. 343 с.; Выпуск 5. 1978. 304 с.
4. Определитель лишайников России. С.-Пб. Выпуск 6. 1996. 202 с.; Выпуск 7. 1998. 165 с.; Выпуск 8. 2003. 275 с.; Выпуск 9. 2004. 338 с.; Выпуск 10. 2008. 512 с.
5. Седельникова Н.В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Конспект флоры. 1990. 175 с.

МОНЕТЫ СРЕДНЕВЕКОВОЙ РУСИ. Исследовательский реферат по истории.

Работу выполнили учащиеся 6А класса: **Борковой Кирилл, Милаев Руслан.**

Руководитель работы: **Суровцева Валерия Леонидовна**, учитель истории, обществознания и права

Работа представлена на зональной конференции «Кто мы? Откуда?», награждена дипломом, на секции «История. Обществознание. Экономика» в рамках XII городской научно-практической конференции «Старт в науку», награждена дипломом II степени.

Цель исследовательского реферата: Изучение появления монет в торговле Киевской Руси, денежного обращения Древнерусского государства. Методы проведенного исследования: прочтены тексты учебников по истории Средних веков и истории России (с древнейших времен до XVII века) по вопросам торговли и денежного обращения, а также дополнительные источники по истории вопроса. Нами были просмотрены Интернет-сайты по денежному обращению Древнерусского государства, чеканке монет. Выявлено мнение экспертов по средневековым монетам, получены ответы на интересующий нас вопрос. Владимир Святой, Святополк Окаянный, Ярослав Мудрый и Олег Тмутараканский – это наши князья, при монетных дворах в их княжение чеканили монеты. Основные результаты: денежное обращение в Киевской Руси представлено собственными монетами: златниками и сребрениками. Также имели хождение монеты других государств: ВИЗАНТИЙСКИЙ СОЛИД, ВИЗАНТИЙСКИЙ ДИНАР – ЭТО ЗОЛОТЫЕ МОНЕТЫ. Функцию же мировых денег выполняли арабские серебряные дирхемы. Арабские серебряные дирхемы и золотые динары выпускались на протяжении многих столетий монетными домами династий Сельджуков, Саманидов и др. Ни одно месторождение на Руси не было разведано вплоть до XVII столетия, До этого времени все русские монеты, ювелирные украшения, предметы утвари создавались нашими мастерами из привозных металлов. Серебряные монеты IX – XI вв. чеканились на более чем 50 монетных дворах Средней Азии, Закавказья, Малой Азии, Ирана, Сирии и Ирака и России. Серебряные дирхемы заслуживают уважения: проба серебра у них менялась очень медленно. По землям Древней Руси проходило несколько торговых путей международного значения. Во всех крупных русских городах оседала эта «самая ходячая» монета раннего Средневековья. Сегодня сохранилось около трехсот русских златников и сребреников, они хранятся в музеях.

«Ехал купец на ярмарку в Шампань», так начинается один из рассказов по истории Средних веков.¹ До конца XIII века там круглогодично торговала ярмарка. Купцы приезжали со

¹Е.В. Агибалова, Г.М.Донской. История средних веков 6 класс, М.: Просвещение, 2012 год, стр.114

всех концов света, между рядами торговцев стояли столики менял. А какие монеты были в ходу? Европейские и арабские: дукаты, цехины, флорины, гроши, дженовино, солиды, динары, дирхемы и другие. А монеты Киевской Руси были? А было ли в те времена денежное обращение на ярмарках Киева, Новгорода? Если монеты были, то какие, из какого металла. Тема для нас интересная, она актуальна. Разбираться в вопросах экономики нужно сегодня уметь. В некоторых школах есть такой предмет – «финансовая грамотность». Мы решили расширить материал учебников по этой теме и представить на обсуждение.

Цель нашего исследования.

Изучение появления монет в торговле Киевской Руси, денежного обращения Древнерусского государства.

Задачи. 1) Выявить наличие денежного обращения на Руси IX-XIII веков.

2) Сформировать историческую картину появления монетного обращения при первых русских князьях.

3) Определить материальную базу для чеканки собственных монет в Древнерусском государстве.

4) Сформировать вывод о наличии монетного обращения в Древнерусском государстве.

Методы:

1. Изучить текст учебников по истории Средних веков и истории России (с древнейших времен до XVII века).

2. Прочитать дополнительную литературу по истории вопроса.

3. Узнать мнение экспертов по средневековым монетам.

4. Составить ответ на интересующий нас вопрос/ проанализировать результаты исследования/.

5. Представить презентацию на выступлении.

Объект исследования: денежное обращение Древнерусского государства.

Предмет исследования: монеты IX-XIII веков, имевшие хождение на Руси.

В Средневековье в каждой стране были в ходу монеты различного веса и чеканки. На Руси купцы вели торговлю с Византией, Хазарией, Багдадом. Монеты упоминаются такие: веверицы, куны, резаны, ногаты, гривны. С XII века по 80-е годы XIV века называют историки безмонетным. В качестве эквивалента использовали 1) связки ценного меха; 2) изделия ремесленников, поддающиеся стандартизации, например: шиферные пряслица из Овруча, стеклянные браслеты, некоторые виды бус.

Первые древнерусские монеты появились в период княжения Владимира I Святого. Златники и сребреники – так они назывались, выпускались недолго, несколько десятилетий

рубежа X – XI вв. Сохранилось их около трёх сотен. Они изготовлялись при Владимире I Святом, Святополке Окаянном, Ярославе Мудром и Олеге Тмутараканском. Златники – монеты из золота. Златники скопированы с византийских солидов, монеты, широко распространенной в обращении того времени. Сребреники имели крупный тонкий диск, напоминали арабские дирхемы. В IX – XI вв. серебряные дирхемы имели хождение на огромном пространстве от Средней Азии до Ирландии, от Норвегии до Египта. Арабские серебряные дирхемы и золотые динары выпускались на протяжении многих столетий монетными домами династий Сельджуков, Саманидов, Тахиридов, Аббасидов и другими. /Например, сельджукские монеты IX – XI вв. чеканились на более чем 50 монетных дворах Средней Азии, Закавказья, Малой Азии, Ирана, Сирии и Ирака/. Дирхемы заслуживают уважения: проба серебра у них менялась очень медленно. По землям Древней Руси проходило несколько торговых путей международного значения. Во всех крупных русских городах оседала эта «самая ходячая» монета раннего Средневековья. Известно множество кладов, состоящих из десятков, сотен и даже тысяч дирхемов. / в 1973 году найден самый значительный из них под Полоцком, у деревни Козьянки. Клад состоит из 7660 дирхемов Арабского халифата X века. Общий вес клада составил 20 килограммов. Ученые считают, что это казна Полоцкого княжества, потерянная, быть может, украденная/.

Функцию мировых денег в IX – XI вв. выполняли серебряные дирхемы. Их чеканили тогда в государствах династий Тахиридов и Саманидов. На этих монетах нет никаких изображений, только надписи арабским почерком *куфи*. В X в. эти монеты получили название «исмаили»² - по имени Исмаила Саманида. /Вес одного дирхема равен 3грамма или 4грамма серебра/ Любопытно, что в Восточной Европе и Прибалтике уже в наше время, найдены были сотни кладов дирхемов исмаили.

Русские земли в эпоху Средневековья не знали собственного золота и серебра, но даже собственной меди. Ни одно месторождение не было разведано вплоть до XVII столетия, а серьезная промышленная разработка началась только в XVIII в. До этого времени все русские монеты, ювелирные украшения, предметы утвари создавались нашими мастерами из привозных металлов. Эти металлы поступали, прежде всего, за счёт колоссального притока иноземных денег — в виде торговых пошлин и платы за воск, лес, пеньку, меха. Русские города богатели благодаря собственным купеческим предприятиям, а также налогам, взимаемым со

²А.Г. Казанцев Исламские монеты VII– XVI веков. Обзор. Екатеринбург, 2006 год, стр.69

скандинавов, арабов, византийцев, гостей из Западной Европы. Чужие деньги широко использовались в любых сделках, это было в порядке вещей.

В эпоху расцвета Древнерусского государства киевский князь Владимир Святой, крестивший Русь в конце X столетия, решил завести собственную монету. Она должна была, во-первых, подтвердить господство правящей династии и, во-вторых, познакомить подданных с символами новой для них религии. Эти монеты местного выпуска должны были напоминать внешним видом давно привычные, вошедшие в оборот динары и дирхемы.

Русские Златники скопированы с византийских солидов. Русские сребреники - их крупный тонкий диск напоминает арабские дирхемы. Но изображения на них (с местными, разумеется, поправками) восходят к греческой культурной традиции, давшей Руси христианство. Владимир Святой чеканил на сребрениках свой портрет — с длинными усами, без бороды, со скипетром, венцом правителя и нимбом. На другой стороне — Господь, который правой рукой делает благословляющий жест, а в левой держит Священное Писание. Сребреники Владимира явно делали киевские мастера, и эта работа была им в новинку. Техника изготовления монет оставалась несовершенной, а рисунок — примитивным. Так, к поясному изображению князя Владимира прибавляли маленькие ножки, и оно превращалось в ростовое. Вероятно, иначе подданные могли возмутиться: почему их государю «отрубили» половину туловища? На Руси такое изображение вызвало непонимание... Впоследствии изображение Бога заменили на родовой знак правящей династии — трезубец. Трезубец – знак династии Рюриковичей. Вид трезубца изменялся у преемников Владимира. Князь Олег Тмутараканский, его княжество расположено было на части Таманского и Крымского полуостровов, тоже чеканил свои монеты. За образец брал византийские солиды. Сохранилось около 350 монет князя Олега. В Новгороде Великом были изготовлены лучшие образцы сребреников, когда там княжил Ярослав, в летописях он Мудрый. На одной стороне сребреника — изображение святого Георгия, христианского покровителя князя Ярослава, а на другой — трезубец и круговая надпись: «Ярославле серебро». Новгородские сребреники отличаются от большинства киевских качеством изображения и соразмерностью композиции. Эти монеты больше похожи на ювелирные украшения — медальоны – подвески. Они были вершиной древнерусского монетного искусства. На протяжении 700 лет, вплоть до Петровской эпохи качество не превзойденное. Современные историки пишут о них с восхищением: «Не будет преувеличением признать эти монеты шедевром монетного дела для всей Европы и Византии начала XI в. Исполнитель штемпелей был выдающимся мастером...»³

³<http://mirxenia.com>>монеты

Гривна первоначально это счетная единица, позднее слиток в виде ромба или палочки. Гривна – серебряная, приблизительно 50 грамм. В «Русской правде» упоминается кроме гривны, ногата. Ногата это как раз, хороший дирхем. Во время феодальной раздробленности на Руси был безмонетный период. В нашей работе мы выяснили, что в Древнерусском государстве чеканили свои деньги, правда, из привозного металла, чаще всего серебряных дирхемов. В основном обороте были серебряные монеты.

Литература

1. Е.В. Агибалова, Г.М.Донской История средних веков 6 класс, М.: Просвещение, 2012.
2. А.А. Данилов, Л.Г. Косулина История России (с древнейших времен до конца XVII века) 6 класс, М.: Просвещение, 2012.
3. А.Г. Казанцев Исламские монеты VII– XVI веков. Обзор. Екатеринбург, 2006.
4. Э.В.Уткина. Школьные олимпиады История 5-9 класс М.: «Айрис-Пресс», 2009.
- 5.<http://mirxenia.com>>монеты.

Приложение

КАК изготавливали монеты

Кратко, как чеканили. Первыми в истории монетного дела иранцы, на тонкой монетной пластинке. Технология монетной чеканки была достаточно примитивна и мастерскую (монетный двор) было нетрудно организовать в любом городе.

Технология изготовления монеты включала в себя следующие операции:

1. Изготовление **цана**(«гнезда» на Руси XV – XVII век) определенной пробы, то есть отливка и последующая проковка слитка монетного металла (с одновременной зачисткой цана). Проковка делается по определенной технологии: *стержень* круглого или квадратного сечения разной толщины вплоть до проволоочной; пластина также разной формы и величины.

2. **Отжиг** – неоднократный нагрев (процесс рекристаллизации) до определенной температуры в целях предупреждения наклепа. Без отжига металл был бы слишком ломким для чеканки. О качестве отжига можно было судить по отсутствию или наличию трещинок на гурте монеты.

3. Отделение одинаковых монетных **заготовок** (цилиндриков, квадратиков, кружков, «чурок» по-русски) от цана с помощью кузнечного зубила или ножниц для вырезывания кружков, или с помощью пробойника – пунсона, известного уже с XI века. Размер монетной заготовки зависел от предполагаемого размера и веса монеты. / Часто на этом этапе проводилась *юстировка* – это сокращение веса монетной заготовки до требуемого с помощью

подрубания, подрезания, подпиливания и отбраковка маловесных заготовок. При организации этого этапа контроль готовой продукции чаще всего, похоже, не проводился. Другой вариант *юстировки* – в процессе изготовления цана с последующим отделением от него определенного количества монетных заготовок уже без подгонки их к нормативному весу конкретной монеты. Этот способ получил в нумизматике название *эл-марко* (*al-marko*) и значительно ускоряет процесс монетного дела./

Расковка монетных заготовок в принятую форму (кружок, квадрат, прямоугольник). Проводилось *оплющивание*, вероятно, с помощью «гладкого чекана», то есть штемпеля с гладким рабочим полем. Если заготовки расплющивали со стороны сечения и аккуратно, то получался монетный кружок округлой формы или четкий прямоугольник. Если при расплющивании был перекосяк, то монетный кружок получался овальным или прямоугольным с весьма заметными уголками и четко видимыми краями обреза заготовки от цана. Толщина кружка при неудачном расплющивании иногда не получалась одинаковой по всей площади. Это часто можно встретить на восточных монетах. В ряде исламских государств встречались монеты «неправильного чекана», то есть бесформенные кусочки меди с фрагментарными надписями и изображениями. В качестве «гладкого чекана» использовали старые верхние штемпеля, с рабочих полей которых предварительно счищались напильником остатки старого изображения. Некачественная зачистка могла стать причиной появления на монетах очертаний старых изображений под новыми.

4. Доработка заготовки, то есть подрезка, обтачивание, отпиливание неровных краев и т.п. /судя по всему операции такие проводились не часто/

5. Изготовление **штемпелей** квалифицированными мастерами-резчиками (качество штемпелей можно встретить различное), вероятно, не на самих монетных дворах, а в других местах. Технология изготовления штемпелей включала в себя как вырезание изображений в негативном виде, так и нанесение определенных элементов – чаще всего ободков и картушей, отдельных изображений и букв, с помощью простейших пунсонов. Штемпеля, особенно верхний, быстро изнашивались, разрушались. Штемпеля для медной монеты изнашивались, конечно, быстрее). Требовалось изготовление нового штемпеля, либо максимально повторяющего старый, либо совершенно нового образца. Монеты арабских стран дают нам примеры как длительной чеканки одного неизменного типа монет, так и многообразия типов. Возможны и подновления штемпелей вручную после определенного времени работы. На Руси XV века гравёры штемпелей начали использовать **маточник** – штемпель с выпуклым позитивным изображением и надписью на рабочем поле, который позволял механическим путем получать несколько совершенно одинаковых штемпелей.

Изображения и надписи маточника «переводились» на штемпеля вручную «горячим способом», то есть ударом молота по торцу раскаленной штемпельной болванки, направленной на неподвижно закрепленный маточник. Браком штемпеля на этом этапе могло быть «сдвинутое», двойное изображение. Использование маточника увеличивало жизнь одного типа монет. На Востоке это новшество появилось раньше. Об использовании маточника косвенно можно судить по количеству монет одинакового типа.

7. Монеты чеканили специально вырезанными штемпелями. Кто-то подсчитал распределение трудового времени на монетном дворе: 40% - изготовление цанов, 45% - изготовление пластинок и 15% сама чеканка. Чеканка производилась с помощью двух свободных, несопряженных штемпелей, верхнего и нижнего. Нижний штемпель (на Руси «исподник») чаще всего представлял собой диск, закрепленный на массивной наковальне (верстаке, «стуле»). Судя по нумизматическим данным, денежные мастера долгие столетия продолжали традицию (Сасанидов) использовать нижний штемпель для чеканки лицевой стороны (на Руси XV – XVII век поступали так). Верхний штемпель («вершник») – цилиндр удобной для захвата рукой длины (до 80 мм) и выгравированным изображением на конце. Не исключено использование вставных в цилиндр верхних штемпелей.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ И НА ПРЕДПРИЯТИЯХ Г. МИНУСИНСКА. Исследовательский реферат по физике.
Работу выполнили учащиеся 5А класса: **Савченков Никита, Файдулин Тимур.**
Руководитель работы: **Гонсиоровская Елена Салиховна**, учитель физики.

Работа представлена на IX городском слете юных исследователей, награждена дипломом III степени и на секции «Физика вокруг нас» в рамках проведения Дней науки «Катановские чтения – 2017», посвященных 155-летию со дня рождения Н.Ф. Катанова и Году особо охраняемых природных территорий и экологии, награждена дипломом III степени.

"Мы живем в эпоху, когда расстояние от самых безумных фантазий до совершенно реальной действительности сокращается с невероятной быстротой"

Максим Горький

Выбор темы определен увлечением 3D-моделированием в Центре Молодежного Инновационного Творчества "Машинариум". Для создания проектов в центре используются 3D-принтеры и станки лазерной резки и гравировки. На сегодняшний день существуют работы, посвященные изучению лазерных устройств, но мы хотим показать сферу применения этих устройств в нашем городе.

Объект исследования: лазер

Предмет исследования: сфера применения лазерных технологий в рамках нашего города

Цель работы- выяснить на сколько востребованы лазерные технологии в г. Минусинске.

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

1. Изучить литературу по теме.
2. Выяснить значение термина: лазер.
3. Найти примеры применения лазеров в деятельности человека.
4. Провести опрос по данной теме.
5. Проанализировать полученные результаты.
6. Сделать выводы о применении лазерных приборов в нашем городе.

Методы исследования:

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

ГЛАВА I. ЛАЗЕР

1.1. Понятие - ЛАЗЕР

Слово "лазер" составлено из начальных букв в английском словосочетании Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, что в переводе на русский язык означает:

усиление света посредством вынужденного испускания. Таким образом, в самом термине лазер отражена та фундаментальная роль процессов вынужденного испускания, которую они играют в генераторах и усилителях когерентного света

На официальном сайте <http://information-technology.ru>. в разделе познавательное - физика мы нашли понятное для нас определение.

Лазер — это устройство, создающее узкий пучок интенсивного света. В работе лазера используется свойство электронов атома занимать только определенные орбиты вокруг своего ядра. Когда атом получает квант энергии, он может перейти в возбужденное состояние, которое характеризуется перемещением электронов с самой низкой энергетической орбиты (так называемый основной уровень) на орбиту с более высоким энергетическим уровнем. Однако электроны не могут долго оставаться на орбите с высокой энергией и самопроизвольно возвращаются на основной уровень, при этом каждый такой электрон испускает фотон (световую волну). Процесс, начавшийся в одном атоме, запускает цепную реакцию перехода электронов других атомов на более низкие энергетические орбиты, в результате чего образуется лавина одинаковых световых волн, согласованно изменяющихся во времени. Эти волны формируют световой луч, который у некоторых лазеров имеет столь высокую мощность, что может резать камни и металлы. Изобретенные в 1960 году, лазеры имеют сейчас очень широкую сферу применения, начиная от медицины (для удаления опухолей) и заканчивая музыкой (для записи и считывания сигналов на компакт-дисках)

1.2. Твердотельный лазер

Типичный лазер состоит из трубки с твердым кристаллом, например, рубином (рисунок сверху), закрытой с торцов непрозрачным и частично прозрачным зеркалами. Электрическая обмотка возбуждает атомы кристалла для генерации световых волн, которые перемещаются между зеркалами до тех пор, пока не станут достаточно интенсивными, чтобы пройти через частично прозрачное зеркало. Создание лазерного луча (рис.1)

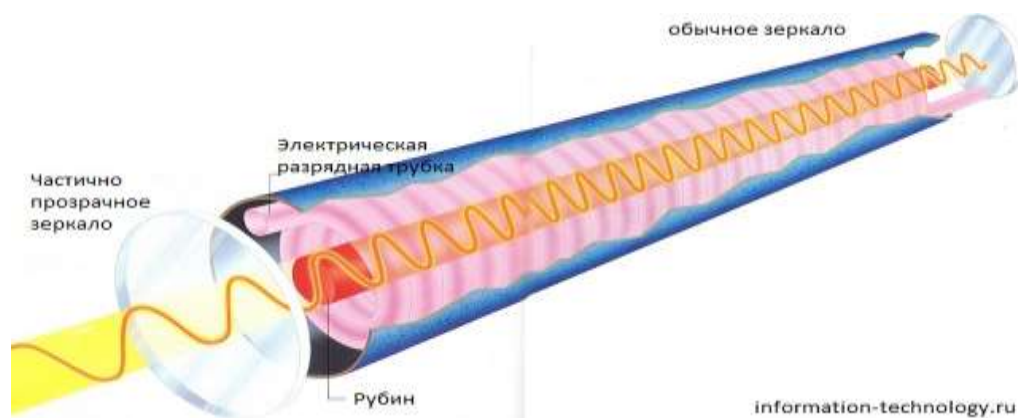


Рис 1.

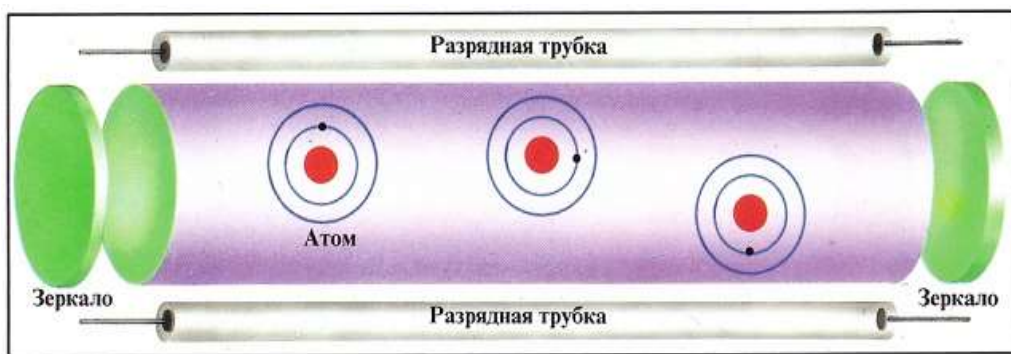


Рис.2

1. Электроны каждого атома (на рис 2.) в выключенном лазере находятся на основном энергетическом уровне.

2. Сразу же после включения лазера энергия из разрядной трубки переводит электроны на более высокие энергетические орбиты (внешние окружности)(рис.3)

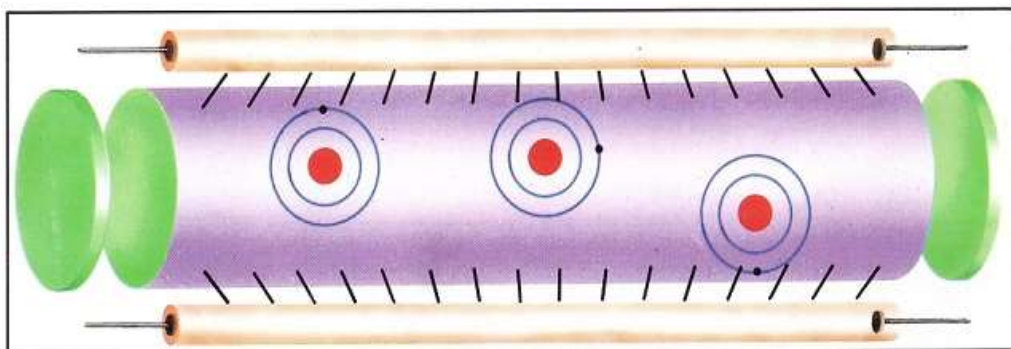


Рис.3

3. Когда электроны начинают возвращаться на основной уровень, они испускают свет, побуждая другие электроны делать то же самое. Результирующий световой пучок имеет одну длину волны и, по мере возвращения новых электронов на низкие орбиты, становится все более мощным (рис.4)

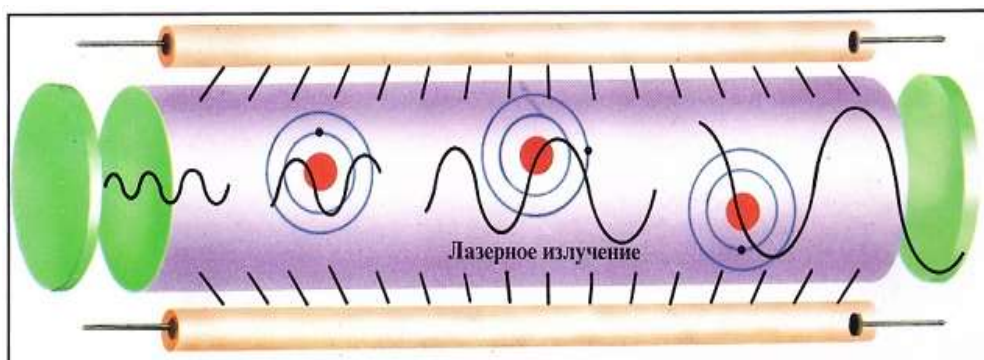


Рис.4

Более резкий фокус

1. Лазерное излучение (один цвет) (рис.5)

2. Естественный свет (много цветов)(рис.6).

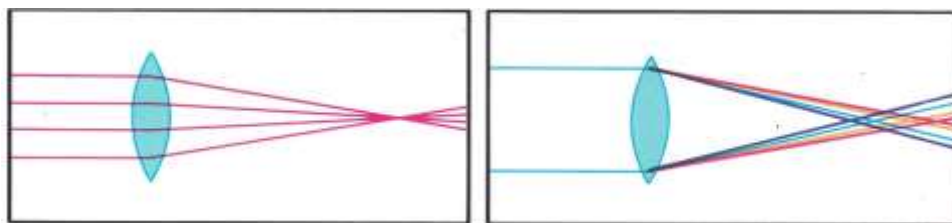


Рис.5 Рис.6

Лазерный пучок содержит свет только одной длины волны и может быть сфокусирован линзой практически в точку (рисунок справа). Естественный свет, состоящий из лучей с различными длинами волн, так резко не фокусируется (дальний рисунок справа). Способность концентрировать огромную энергию в узком луче и передавать этот луч на большие расстояния практически без рассеяния и ослабления, делает лазер важнейшим инструментом в руках человека.

ГЛАВА II. Применения лазера.

2.1. Лазер в промышленности, на производстве, торговле.

Благодаря возможности точного фокусирования луча лазера, лазерная сварка приобретает большую популярность. При использовании лазерного луча материал не деформируется, не портится поверхность, а также обеспечивается высокая производительность сварочных работ.

В наше время автоматизация производства проникла во все отрасли промышленности и науки, поэтому и в данном сегменте работу выполняют специальные сварочные роботы.

Но из-за довольно высокой стоимости, лазерные роботы позиционируются как решения для инновационного производства, разработка технологий для которого дело достаточно новое.

Лазерное излучение плавит малое количество металла, благодаря чему экономится материал, обеспечивается высокая точность работ и хорошая прочность соединения деталей. Это преимущество лазеров уже полностью оценила автомобильная промышленность, используя лазеры при сварке частей кузова и других компонентов автомобилей.

Сварка лазером выполняется либо на воздухе, либо в газах аргон и гелий. Для сварки металлических изделий применяются газовые и твердотельные лазеры непрерывного и периодического действия.

Используемые для сварки инертные защитные газы предохраняют сварочную ванну от воздушной среды, значительно снижают разбрызгивание металла, дымообразование благодаря его поглощению лазерным лучом. Аналогичные промышленные газы применяются как вспомогательные для сварки лазером.

И так возможности лазерных технологий в промышленности: лазерная сварка и наплавка пресс-форм, резка лазером, лазерная маркировка на конвейерах, гравировка, лазерная закалка.

2.2. Лазер в медицине.

С появлением промышленных лазеров наступила новая эра в хирургии. При этом пригодился опыт специалистов по лазерной обработке металла. Приваривание лазером отслоившейся сетчатки глаза — это точечная контактная сварка; лазерный скальпель — автогенная резка; сваривание костей — стыковая сварка плавлением; соединение мышечной ткани — тоже контактная сварка.

Для того чтобы лазерное излучение оказало какое-либо действие, надо, чтобы ткань его поглощала. Самый популярный лазер в хирургии — углекислотный. Другие лазеры нагревают, разрушают или сваривают только некоторые биологические ткани с вполне определенной окраской. Например, луч аргонового лазера свободно проходит через матовое стекловидное тело и отдает свою энергию сетчатке, цвет которой близок к красному.

Углекислотный лазер пригоден в большинстве случаев, например, когда нужно рассечь или приварить друг к другу ткани разного цвета. Однако при этом возникает другая проблема. Ткани насыщены кровью и лимфой, содержат много воды, а излучение лазера в воде теряет энергию. Увеличить энергию лазерного луча можно, но это может привести к прожигу тканей. Создателям хирургических лазеров приходится прибегать к всевозможным уловкам, что сильно удорожает аппаратуру.

Специалистам по сварке металлов давно известно, что при резке пакета тонких металлических листов необходимо, чтобы они плотно прилегали друг к другу, а при точечной контактной сварке для тесного контакта свариваемых деталей необходимо дополнительное давление.

Этот метод был использован и в хирургии: профессор О. К. Скобелкин и его соавторы предложили при сварке тканей слегка их сдавливать, чтобы вытеснить кровь. Для осуществления нового способа был создан целый набор инструментов, который применяется сегодня в желудочно-кишечной хирургии, при операциях на желчных путях, селезенке, печени, легких.

Сфера применения лазерных технологий в медицине: косметическая хирургия (удаление татуажа и пр.); коррекция зрения; хирургия (гинекология, урология, лапароскопия); стоматология; диагностика заболеваний.

2.3. Лазер на службе в армии.

Лазерное оружие — оружие, использующее в качестве поражающего средства лазерный луч. Прототипы лазерного оружия разрабатываются различными государствами и компаниями с 70-80-х годов XX века. В настоящее время ведутся разработки новых технологий

изготовления лазерного оружия для применения его в научных экспериментах, а также для боевого применения.

Основным направлением разработок являются крупные мобильные и стационарные системы наземного, морского и воздушного базирования. Хотя использование светоотражающих элементов на броне может свести лазер к бесполезности, всё ещё придётся использовать традиционное вооружение для пробития такого вида брони.

Помимо использования так называемого прямого воздействия лазерного излучения на объекты поражения, высокая направленность лазерного излучения применяется за рубежом и для создания лазерных имитаторов стрельбы и тренажеров. Использование лазеров для тренировки стрелков и наводчиков танковых пушек обосновывают тем, что лазер, имея малую расходимость пучка, повышает реальность имитации попадания в цель, обеспечивает «безопасность» стрельбы, дает возможность проводить тренировки в любое время суток и года. Лазерные имитаторы, которыми предполагают оснастить танковые подразделения, позволят разыгрывать танковые бои в условиях, максимально приближенных к боевым. И как отмечают, влияние тумана и дымки на прохождение лазерного излучения в атмосфере дает положительный эффект для тренировок. Условия стрельбы ухудшаются, но если наводчик видит цель в пределах возможностей своего оружия, то и излучение лазера достигнет цели. При попадании луча лазера, имитирующего выстрел орудия, на один из приемных фотодетекторов, включается блок радиостанции, который посылает стреляющему танку сигнал о поражении цели. Одновременно в танке-цели включается сигнальное устройство, информирующее экипаж о поражении их танка. Кроме того, баллон, смонтированный на башне танка, начинает дымить в течение 30 с. Иногда вместо одного баллона устанавливают ряд петард, что дает гораздо больший эффект.

2.4. Лазер в быту.

Лазерные указки обычно используются в образовательных учреждениях и на бизнес-презентациях вместо обычных указок. Красные лазерные указки могут использоваться в помещениях и вечером на открытых пространствах. Зелёные лазерные указки могут использоваться в тех же условиях, но они, в отличие от красных, хорошо видны на улице днём и на дальних расстояниях. Единственным недостатком лазерных указок при указывании на цель являются рывки точки, так как человеческая рука не может долго находиться в неподвижном состоянии из-за тремора.

Точно установленная лазерная указка может использоваться как лазерный целеуказатель, чтобы нацелить огнестрельное или пневматическое оружие. Лазерные указки используют в своих конструкциях радиолюбители, в качестве элемента связи в пределах видимости.

В лабораторной практике лазерная указка (особенно зелёная) является весьма полезным инструментом, имеющим множество применений—в частности, она может быть использована для обнаружения в жидкости, газе или любом прозрачном веществе (например, оптическом стекле) малого количества механических примесей или взвесей, незаметного невооружённому глазу.

Лазерный дальномер — прибор для измерения расстояний с применением лазерного луча.

Широко применяется в инженерной геодезии, при топографической съёмке, в военном деле, в навигации, в астрономических исследованиях, в фотографии, строительстве. Современные лазерные дальномеры в большинстве случаев компактны и позволяют в кратчайшие сроки и с большой точностью определить расстояния до интересующих объектов.

Лазерные сканеры штрих-кода широко используются в сфере торговли и услуг для быстрой идентификации товара, при отпуске, складировании, библиотечном деле при выдаче книг и т. д.

Лазерные принтеры - один из видов принтеров позволяющий быстро изготавливать высококачественные отпечатки текста и графики на обычной (офисной) бумаге. Подобно фотокопировальному аппарату лазерные принтеры используют в работе процесс ксерографической печати, однако отличие состоит в том, что формирование изображения происходит путём непосредственной (освещения) лазерным лучом фоточувствительных элементов принтера.

Отпечатки, сделанные таким способом, не боятся влаги, устойчивы к истиранию и выцветанию. Качество такого изображения наиболее высокое.

Используется почти в каждом доме, в офисах, школах и т.д.

ГЛАВА III. Результаты исследования. Применение лазерных технологий в нашем городе.

1. Минусинская межрайонная больница.

- отделение хирургии - при проведении бесшовных операций (лапароскопия),
- стоматология - при лечении ротовой полости (прижигание воспалительных участков),
- физиотерапевтическое отделение:- лазеротерапия.

Лазеротерапия занимает ведущие позиции среди физиотерапевтических методов и средств, не относящихся к лекарственным. В основе влияния на организм человека лежит воздействие на живую ткань направленного светового потока. При этом происходит поглощение света ферментами, после чего активизируются все существующие биохимические

процессы. Лазеротерапия положительно влияет на обновление клетки, восстановление ее жизнедеятельности, при этом запускаются механизмы саморегуляции, в результате чего естественные силы организма приходят в действие. Кроме этого при терапии такого рода происходит расширение капилляров, улучшается циркуляция крови, становится более интенсивным питание тканей. В связи с этим ускоряется заживление пораженных мест. Доказано, что лечение лазером положительно действует на иммунитет, способствует уменьшению вязкости крови, усилению лимфоотока, снижению «вредного» холестерина. Воздействие лазера обладает обезболивающим, антиаллергенным и противогрибковым эффектом.

2. Лазеры на производстве, в промышленности, в торговле.

- Производственные крупные организации:

ОАО "Молоко", ООО "КДВ Минусинск" Минусинский Пивоваренный завод, ОАО Электрокомплекс - используют лазерные маркировки для своей продукции.

- Рекламные агентства:

Рекламно-производственная фирма "Вариант", "Nice", "Апельсин"- используют широкоформатную печать рекламы на баннерах с помощью лазерных принтеров.

- Крупные торговые магазины:

"Корзинка", "Светофор", "Командор", "Хороший", аптеки -используют лазерные сканеры штрих кодов.

МУП "Земли города"- для замеров площади квартир, домов при постановке на учет используют лазерные дальномеры.

Проанализировав результаты исследования, мы пришли к выводу, что современные лазерные технологии активно внедряются в различные сферы деятельности человека даже в нашем маленьком городе.

Литература

1. М. Е. Жаботинского. Квантовая электроника. Маленькая энциклопедия - М., 1969.— 500 с.
2. Минусинский справочник (электронный ресурс) - [http:// minusinsk.jsprav.ru](http://minusinsk.jsprav.ru)
3. Лазеры (электронный ресурс)- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лазер>
- 4.Применение лазеров (электронный ресурс) www.lazeropt.ru
5. Применение лазеров в медицине (электронный ресурс)-www.doktorlaser.ru
6. Тарасов Л. В. Лазеры. Действительность и надежды.- Наука, 1985.— 176с.— (Библиотечка "Квант").

ПРОСТЫЕ ЧИСЛА НАШИХ ДНЕЙ. Исследовательский реферат по математике.
Работу выполнили учащиеся 6А класса: **Борковой Кирилл, Поддубный Александр.**
Руководитель работы: **Борковая Инна Сергеевна**, учитель математики.

Работа представлена на секции «Юный математик» в рамках проведения Дней науки «Катановские чтения – 2017», посвященных 155-летию со дня рождения Н.Ф. Катанова и Году особо охраняемых природных территорий и экологии, награждена сертификатом участника.

*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, мы обратили внимание на таблицу простых чисел и очень заинтересовались – все ли простые числа представлены в таблице? А так как в учебнике по математике очень мало информации о простых числах, мы решили 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 мы поставили 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:

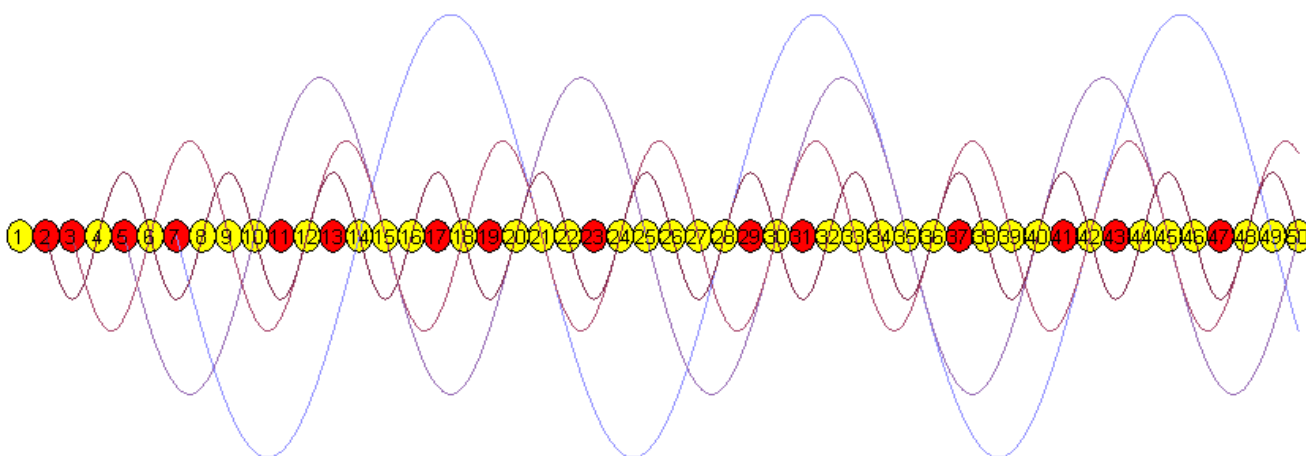
На первом шаге процесса записываются подряд все числа, начиная с 2 и кончая n . Выбирается первое число из списка, т.е. 2, являющееся первым простым числом.

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	<u>4</u>	5	<u>6</u>	7	<u>8</u>	9	<u>10</u>	11	<u>12</u>	13	<u>14</u>	15	<u>16</u>	17	<u>18</u>	19	<u>20</u>
шаг 2	2	3		5		7		<u>9</u>		11		13		<u>15</u>		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. Прделаем 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 репьюнитаодинаковой длины [репьюнит — натуральное число, записанное с помощью одних только единиц]: 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 193111111323111111391 — 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 несколько 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: $2^1 - 1 = 1$; $2^2 - 1 = 3$; $2^3 - 1 = 7$; $2^4 - 1 = 15, \dots$ 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.

Здравствуй, год 2017-й

Мы выяснили, что число 2017 – простое число. Но оно гораздо больше, чем просто простое число.

1. Число $2017 \cdot \pi$ (пи), округленное до ближайшего целого — простое.
2. Сумма всех нечетных простых чисел до 2017 включительно — простое число, т.е. число $3+5+7+11+\dots+2017$ простое.
3. Сумма кубов "интервалов" между простыми числами до 2017 включительно — простое число, т. е. число $(3-2)^3 + (5-3)^3 + (7-5)^3 + (11-7)^3 + \dots + (2017-2011)^3$ 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.

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.

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.




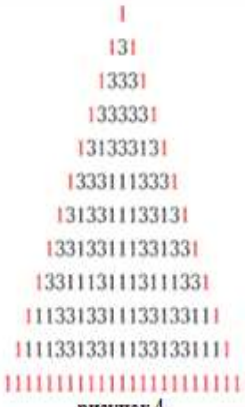





Тема исследования очень интересна, актуальна, не имеет границ изучения!

Литература

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>;

Приложение

 <p>рисунок 1</p>	 <p>рисунок 2</p>	 <p>рисунок 3</p>	 <p>рисунок 4</p>	
 <p>рисунок 5</p>	 <p>рисунок 6</p>	 <p>рисунок 7</p>	 <p>рисунок 8</p>	 <p>рисунок 9</p>