**Министерство образования и науки Республики Бурятия**

**МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №18»**

**Исследовательская работа по теме :**

**Числа – гиганты**

**Выполнили: Коростелева Елена и**

**Хомякова Анастасия**

**ученицы 7Б класса**

**Руководитель: Банзарова Д.Д.**

**2018г**

**ОГЛАВЛЕНИЕ:**

1.     Введение

2.     Обзор названий классов чисел- гигантов

3.     Применение чисел - гигантов

4. Заключение

5.     Литература

**1.Введение.**

   Числовые исполины небесных пространств для большинства людей не являются неожиданными.   Хорошо известно, что зайдет ли речь о числе звезд вселенной, об их расстояниях от нас и между собою, об их размерах, весе, возрасте — во всех случаях мы неизменно встречаемся с числами, подавляющими воображение своей огромностью. Недаром выражение «астрономическое число» сделалось крылатым. Многие, однако, не знают, что даже и те небесные тела, которые астрономы часто называют «маленькими», оказываются настоящими гигантами, если применить к ним привычную земную мерку. Существуют в нашей солнечной системе планеты, которые, ввиду их незначительных размеров, получили у астрономов наименование «малых». Среди них имеются и такие, поперечник которых равен нескольким километрам. В глазах астронома, привыкшего к исполинским масштабам, они так малы, что, говоря о них, он пренебрежительно называет их «крошечными». Но они представляют собой «крошечные» тела только рядом с другими небесными светилами, еще более огромными: на обычную же человеческую мерку они далеко не миниатюрны. Возьмем такую «крошечную» планету с диаметром 3 км. По правилам геометрии легко рассчитать, что поверхность такого тела заключает 28 кв. км, или 28 000 000 кв. м. На 1 кв. м может поместиться стоя человек 7. Значит, на 28 миллионах кв. м найдется место для 196 миллионов человек.

Но изучение чисел и их свойств необходимо современному человеку для развития логического мышления, памяти, творческого решения задач. В школьном курсе «математика» не изучается тема «числа — гиганты», но узнав, что существуют числа больше миллиарда, у нас возник интерес и желание больше узнать об этих числах. Безусловно, мало знать, как называются самые большие числа в мире, имеющие собственное название. Интересно узнать и посмотреть на то, как они записываются, где встречаются в жизни.

Это и обусловило выбор темы работы: «Числа - гиганты».

**Актуальность:**расширить свой кругозор в употреблении чтения многозначных чисел- гигантов в области астрономии, химии, физики.

**Цель:** знакомство с названием чисел — гигантов, умение их читать.

**Задачи:**

1.Узнать об истории возникновения чисел, различных систем счисления.

2.Изучить необходимый теоретический материал.

3.Уточнить название классов для дальнейшего чтения чисел- гигантов.

4. Уметь применять эти числа при решении задач и в других предметных областях.

**Объект исследования:**удивительный мир чисел

**Объект исследования:**удивительный мир чисел

**Предмет исследования**: числа — гиганты

**Гипотеза** «Если узнаем историю возникновения чисел, системы счисления и название классов, тогда легко будем читать и писать большие числа. Сможем избежать трудностей при чтении, сталкиваясь на практике с числами- гигантами»

В этой статье я хочу поделиться с вами некоторыми впечатляющими фактами из окружающего нас мира. Мы рассмотрим по-настоящему большие и даже гигантские числа, с которыми можем столкнуться либо в реальности (порой сами того не замечая), либо в расчетах, говорящих кое-что важное о нашей Вселенной. Некоторые числа настолько поражают воображение, что даже для того чтобы только их представить, уже необходимо приложить немало умственных усилий. Статья будет построена следующим образом. Мы будем двигаться по пути возрастания степеней десятки, начав от миллиона и дальше, насколько у нас хватит знаний, терпения и сил. Давайте же отправимся в путь.

**Миллион = 1 000 000 = 10⁶**

Наша первая остановка — «миллион» или 10 в 6-й степени. Это большое число, но все-таки оно не поражает воображение настолько, насколько это делают те числа, к которым мы перейдем вскоре. С миллионами чего-либо мы сталкиваемся довольно часто. До миллиона можно даже досчитать, и один весьма необычный человек по имени Джереми Харпер сделал это, транслируя свой трехмесячный счетный марафон в Интернет. Кстати, миллион секунд — это всего-навсего 11,5 дней. Миллиона рублей может не хватить для покупки хорошего автомобиля или скромной квартиры в Улан - Удэ. Стопка из миллиона книг, поставленных друг на друга, не выйдет даже за пределы атмосферы Земли. В свою очередь, из миллиона букв можно составить одну, достаточно большую, книгу (например, полная Библия состоит из более чем 2,5 миллионов букв). Миллион горошин поместится в большом мешке, который в принципе можно будет даже приподнять, если вы не боитесь надорваться. Миллион песчинок запросто поместится в пригоршне.

А миллион бактерий будет едва различим невооруженному глазу. Человеческий волос, увеличенный в миллион раз, будет диаметром около 100 метров. Здание в миллион этажей (если бы такое можно было построить) поднялось бы в высоту на 2,5 тысячи километров, — в 4 с лишним раза выше, чем летает телескоп Хаббла и большинство искусственных спутников Земли.

**Миллиард = 1 000 000 000 = 10⁹**

Всё это достаточно любопытно, но особо не впечатляет. Впрочем, мы только начали свой путь. И наше следующее число — «миллиард» или 10 в 9-й степени. С миллиардами мы встречаемся гораздо реже. Если мы хотим увидеть миллиард чего-либо и при этом не быть раздавленными, то придется брать что-то очень, очень маленькое. Например, молекулы. Конечно, одна молекула невооруженным взглядом не видна (да и не во всякий микроскоп ее можно разглядеть). А вот миллиард молекул, поставленных «плечом к плечу», займут около 30 сантиметров (вообще, молекулы сильно различаются по своим размерам и для примера мы взяли молекулу воды, состоящую, как известно, из двух атомов водорода и одного атома кислорода). Сумму в миллиард долларов еще можно как-то представить. Это цена какого-нибудь суперсовременного боевого самолета или военного авианосца (да, война это очень дорогостоящее мероприятие). Стоимость Большого АдронногоКоллайдера — около 10 миллиардов долларов. Головной мозг человека состоит из 100 миллиардов нейронов.

И столько же, но только людей, жило на нашей планете за всю ее историю. Теперь давайте посмотрим наверх. Если разделить расстояние от Земли до Луны на миллиард, то получится примерно 40 сантиметров. А если на тот же миллиард разделить расстояние от Земли до Солнца, то получится уже 150 метров, а это большой такой небоскреб высотой почти в половину Эйфелевой башни. Сама Земля, уменьшенная в миллиард раз, станет размером с виноградину, — и, кстати, тогда она превратится в черную дыру. Космические аппараты «Вояджер», запущенные в 1977 году, пролетели почти по 20 миллиардов километров каждый. Космос по-настоящему огромен, и мы еще ощутим это в полной мере, когда перейдем к числам гораздо большим. А что насчет времени? Миллиард секунд — это 31,7 года, целое поколение. Если увеличить атом водорода в миллиард раз, то его диаметр составит целых 10 сантиметров, хотя его ядро даже при таком увеличении все равно не разглядишь. В этом масштабе мельчайшие вирусы будут гигантами размером в несколько десятков, а то и сотен метров. И даже молекула ДНК будет шириной в целых 3 метра.

**Триллион = 1 000 000 000 000 = 10¹²**

Наш третий гость — «триллион» или 10 в 12-й степени. И чтобы представить его наглядно, уже придется потрудиться. Например, что может стоить триллион долларов? По некоторым подсчетам, это цена экспедиции на Марс. А как вы думаете, сколько всего наличных денег на планете Земля? Около 4 триллионов долларов. Забавно, что государственный долг США почти в 5 раз больше. А если сложить вообще всё то, что можно купить сегодня за деньги, то это будет стоить почти 100 триллионов долларов.

Общая масса воздуха, который вдыхают все люди на нашей планете за 1 год, составляет около 6 триллионов килограмм. В океанах нашей планеты обитает около триллиона рыб. Триллион секунд, как вы наверняка уже догадались, это в тысячу раз дольше, чем миллиард, — то есть 31 с лишним тысяча лет. Примерно столько времени назад вымерли неандертальцы. Но это секунды. А вот через триллион лет случится нечто гораздо более интересное — в галактиках прекратят образовываться новые звезды. Триллион километров — такое расстояние свет в вакууме проходит чуть больше чем за месяц. А 42 триллиона километров — это расстояние до ближайшей к нам звезды (Проксимы Центавра). Если мы возьмем триллион бактерий (допустим, у нас как-то получится их собрать всех вместе), то они займут объем одного кубика сахара. Примерно столько бактерий содержится на теле человека. А число клеток в нем — несколько десятков триллионов. Во всех когда-либо отпечатанных книгах за всю историю книгопечатания около 100 триллионов букв. Вообще, кажется, что триллион это очень много. Но попробуем взять что-нибудь по-настоящему маленькое, — например атом. Горстку из триллиона атомов даже не увидеть невооруженным взглядом, вот насколько они малы. Давайте лучше увеличим что-нибудь в триллион раз. Например, электрон. Он будет размером с горошину. А вот кварки, увеличенные в триллион раз, все еще не будут видны. Кстати, вы же понимаете, что взять триллион штук чего-либо это совсем не то же самое, что увеличить это что-то в триллион раз?

**Квадриллион = 1 000 000 000 000 000 = 10¹⁵**

Четвертое число — «квадриллион» или 10 в 15-й степени. Это название уже не на слуху и редко кто пользуется им в обыденной жизни. Например, квадриллион долларов — это сумма неиспользуемая в практическом смысле. Даже не понятно, что может стоить так много. Разве что небольшая гора высотой метров в 200, состоящая из цельного куска платины (если бы такая существовала и если бы мы умудрились продать ее на рынке по текущему курсу). В теле человека (не только на коже, как в предыдущем абзаце) обитает до 1 квадриллиона бактерий, и их общий вес составляет около 2 килограмм. А еще на нашей планете живет примерно квадриллион муравьев (да, их гораздо больше, чем людей, — примерно в 100 тысяч раз).

Если пролететь квадриллион километров (а это примерно 100 световых лет), то можно посетить несколько ближайших к Земле звезд и вернуться обратно. Через 200 квадриллионов секунд Солнце перейдет в стадию красного гиганта. Помните кварки из нашего предыдущего абзаца? Давайте увеличим их в квадриллион раз. Размер самых больших из них будет равен примерно 1 миллиметру, а самые маленькие (так называемые «истинные» кварки) все еще не будут видны. И нейтрино, кстати, тоже видны не будут, хотя об их размерах мы можем судить только весьма приблизительно. А еще самые мощные современные компьютеры выдают несколько десятков квадриллионов операций в секунду (петафлопсов).

**Квинтиллион = 1 000 000 000 000 000 000 = 10¹⁸**

Наш пятый гость — «квинтиллион» или 10 в 18-й степени. Он в тысячу раз больше квадриллиона. Квинтиллион километров — это примерный диаметр нашей галактики, которая называется Млечный Путь. До нашей соседки — галактики Андромеды — 25 квинтиллионов (и, кстати, это расстояние сокращается на 300 километров каждую секунду, потому что мы сближаемся именно с такой скоростью). Квинтиллион секунд — это время в 2 раза большее, чем то, которое прошло от Большого Взрыва и до сегодняшнего момента. Для того чтобы вычерпать все мировые океаны, достаточно 5-6 квинтиллионов стаканов. А если мы возьмем квинтиллион молекул чернил, то сможем написать ими какое-нибудь одно, не очень большое, слово. 25-30 квинтиллионов молекул содержится в 1 куб.см воздуха при нормальной температуре и давлении (в основном, это молекулы азота – 78% и кислорода – 21%). Масса всей атмосферы Земли — около 5 квинтиллионов килограмм. Число возможных комбинаций кубика Рубика — 43 квинтиллиона с лишним. Для размещения квинтиллиона бактерий нам потребуется достаточно большая бочка, впрочем всего одна. Компьютер с производительностью квинтиллион операций в секунду должен появиться через пару лет. И наконец, если мы хотим кинуть монету таким образом, чтобы она упала на ребро 5 раз подряд, то в среднем нам придется сделать для этого около 8 квинтиллионов попыток (хотя, конечно, это сильно зависит от того, что это за монета и как именно мы ее кидаем).

**Секстиллион = 1 000 000 000 000 000 000 000 = 10²¹**

Двигаемся дальше. «Секстиллион» или 10 в 21-й степени. Столько атомов содержится в небольшом шарике из алюминия, диаметром в пару миллиметров. За один вдох мы захватываем около 10 секстиллионов молекул воздуха (причем среди них почти наверняка будут несколько молекул, которые были выдохнуты какой-нибудь выдающейся исторической личностью, например Элвисом Пресли). Вес гидросферы Земли – полтора секстиллиона килограмм, а Луны около 70 секстиллионов. Увеличив в секстиллион раз нейтрино, мы наконец-то сможем его разглядеть, хотя он будет совсем крошечным даже при таком фантастическом приближении. Количество песчинок на всех пляжах Земли — несколько секстиллионов, хотя это сильно зависит от того, как и что именно мы считаем. При этом, звезд во Вселенной даже еще больше (об этом чуть ниже). А размер видимой ее части — примерно 130 секстиллионов километров. Разумеется, такие расстояния никто в километрах не меряет, а использует для этого куда более подходящие световые годы и парсеки.

**Септиллион = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10²⁴**

Наш следующий на очереди гигант это «септиллион» или 10 в 24-й степени. Находить примеры из жизни становится всё труднее. 6 септиллионов килограмм весит наша Земля. Количество звезд в обозримой Вселенной — септиллион или совсем немного меньше.

Знаменитое число Авогадро, обозначающее количество молекул в одном моле вещества, составляет почти септиллион (более точное значение: 6 на 10²³ степени). 10 септиллионов молекул воды поместится в одном стакане. А если выложить в ряд 50 септиллионов маковых зерен, то такая цепочка протянется до Туманности Андромеды.

**Октиллион = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10²⁷**

10 в 27-й степени это «октиллион». Октиллион горошин займут такой же объем как планета Земля. Еще это число интересно тем, что если взять 5-10 октиллионов атомов, то из них можно составить человеческое тело.

**Нониллион = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10³⁰**

И, наконец, 10 в 30-й степени — это «нониллион». Приходится обращаться к примерам из чистой фантастики. Нониллион долларов стоили бы 5 планет размером с Землю, если бы они состояли из чистой платины. Для того, чтобы разглядеть невооруженным взглядом базовые составляющие материи (предполагается, что это одномерные квантовые струны), их придется увеличить в 100 нониллионов раз. Достаточно сказать, что толщина человеческого волоса при таком увеличении превысит размеры обозримой Вселенной. Масса Солнца — 2 нониллиона килограмм, а всей Солнечной системы лишь ненамного больше.

Время жизни протона – минимум нониллион лет (а скорее всего, намного больше). В 1 килограмме вещества примерно 1 нониллион электронов. А из нониллиона молекул можно составить целого слона.

10 в 33-й степени называется дециллион, но дальше мы обойдемся уже без обозначений. Масса Галактики – 2 на 10⁴¹ килограмм. Число возможных комбинаций в колоде из 36 карт – 3.72 на 10⁴¹, а позиций в шахматах – 4.6 на 10⁴². Энергия взрыва сверхновой звезды – 10⁴² джоуля. Количество молекул воздуха на Земле – 10⁴⁴, а количество атомов, составляющих всю нашу планету, – 10⁵⁰. Масса всей Вселенной – 1.7 на 10⁵³ килограмм. Типичный белый карлик состоит из 10⁵⁷ частиц. Если поделить самое большое из реально существующих расстояний (радиус Вселенной) на самое малое (длину Планка), то получится 4.6 на 10⁶¹. 10⁶⁶ лет – время испарения черной дыры с массой Солнца. Число атомов в Галактике – 10⁶⁷, а во всей Вселенной – 10⁷⁷. При этом, элементарных частиц во Вселенной – 10⁸⁰, а число фотонов и того больше, – 10⁹⁰. Число 10¹⁰⁰ имеет красивое название «Гугол». Через Гугол лет испарятся последние черные дыры и наша Вселенная погрузится во тьму (наверное). Количество неповторяющихся шахматных партий (так называемое Число Шеннона) равно минимум 10¹¹⁸.

Если набить всю обозримую Вселенную «под завязку» протонами, то их в нее поместится около 10¹²². А если взять для той же самой цели самый малый из известных науке объемов (планковский объем), то получится 10¹⁸⁵. Поистине ошеломляюще. Наверное, здесь заканчивается теоретическая физика и начинается чистая математика — царица всех наук.

Да, есть числа и гораздо большие, но они уже не имеют применения в реальном мире. Одним из самых больших чисел (а до недавнего времени — самым большим) из тех, которые использовались в доказательствах теорем, является число Грэма, введенное математиком Рональдом Грэмом. Оно настолько велико, что для его обозначения пришлось использовать совершенно новую нотацию, то есть систему записи чисел. Единственное, что можно сказать о числе Грэма, так это то, что каким бы вы его не представили, на самом деле оно гораздо, гораздо больше. Заканчивается оно на 387, а вот с какой цифры начинается, не знает никто и не узнает, судя по всему, никогда.

**Заключение**

Проделанная исследовательская работа помогла узнать, как зародилась наука о числах, как она развивалось, какие трудности встречались на ее пути и какие ученые занимались изучением чисел и их свойств. Узнав историю возникновения чисел, систем счисления, название классов, расширили свой кругозор в области математики, а именно по вопросу числа- гиганты. Были удивлены, что числа гиганты и названия их появились давно. Оказывается, они окружают нас повсюду. Подробно изучив классы, можем называть и записывать числа- гиганты использовать знания при решении задач.

Через практическую деятельность – вычисления, сравнения попытались представить, насколько эти числа огромны. Полученные знания помогут в дальнейшем в изучении предметов физика, химия, астрономия.

Планируем продолжить изучение чисел их свойств. Зная, что существуют числа- гиганты, хочется иметь представление о числах- карликах.

**Литература**

1. Депман И. Я.,Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся 5-6 классов средней школы.М.Просвещение,1989

2.Депман И. Я. Мир чисел. М.: Детская литература,1982

3.Кординский Б. А.,Ахадов Л. А.Удивительный мир чисел: книга для учащихся. М.Просвещение,1986

4.Литцман В. Великаны и карлики в мире чисел. М,1959.

5. Интернет ресурсы: http://yandex.ru/images; wikipedia.org; <http://pandia.org>

**Приложения:**

***Задача №1***

Сколько времени потребуется человеку, чтобы сосчитать миллиард зерен, если он в минуту будет считать по 100 зерен.

Решение: По нашему условию, сосчитать до миллиарда человеку потребуется

1 000 000000:100=10 000 000 мин. Или (10 000 000:60=166 667), т. е. Примерно 170 000 ч. или (170000:24=7000) около 7000 суток, т. е. Более 16 лет беспрерывного счета.

***Задача №2***

В нашей стране проживают около 250 млн. человек. Если все люди встанут в одну шеренгу, то какой длины будет эта шеренга? (Пусть каждый человек занимает место длиной в 50см).

Решение: 250 000 000·50 =12 500 000 000см, т.е. 125 000 км