ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ – ПЕТЕРБУРГА КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ – ПЕТЕРБУРГА КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение ГБОУ СОШ №23

Невского административного района г. Санкт – Петербурга

ПРОЕКТНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Тема «Числовые диковинки»

Руководитель проекта:

Свербеева Ольга Николаевна,

преподаватель математики

Работу выполнил :

Тимофеев Олег Михайлович,

6 класс

г. Санкт – Петербург

2016

## Содержание

## 1.содержание – стр.2

## 2.Введение – стр.3

## 3. О числах – стр.4-23

## 4.Числовые пирамиды – стр.23-27

## 5. Магические кольца – стр.27-30

## 6.Заключение – стр. 31-33

## 7. Литература стр.33

## Введение

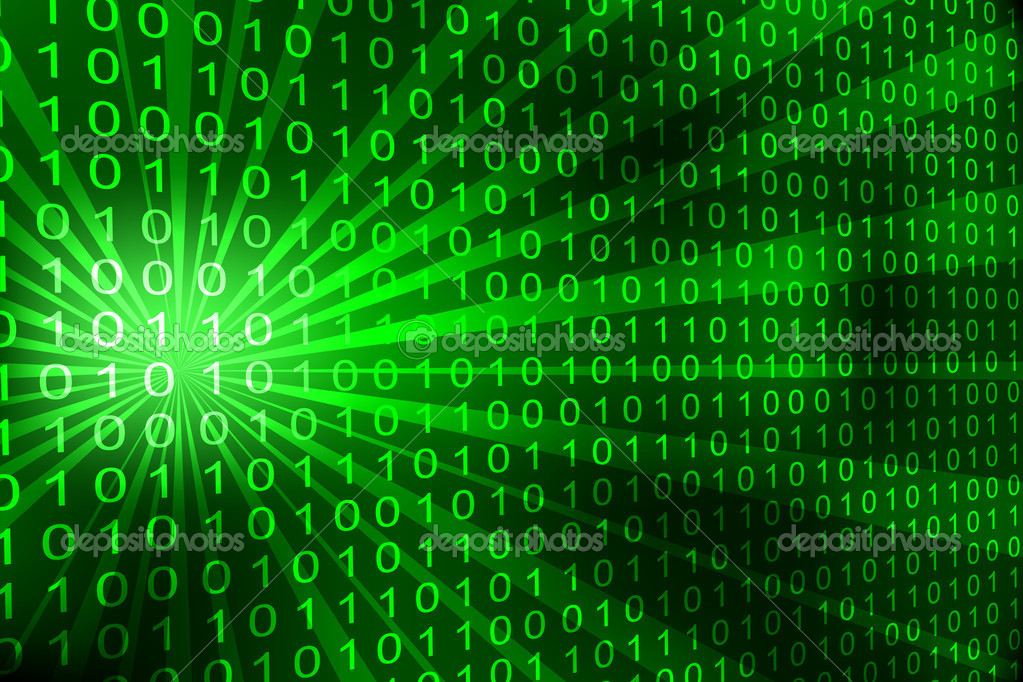
Занимательная математика пробуждает наблюдательность, умение логически мыслить, веру в свои силы. Элемент игры, который и делает математику занимательной, может иметь форму головоломки, состязания, фокуса, парадокса. Многие считают, что математика сухой, не интересный предмет и состоит только из формул, задач, решений и уравнений. Я хочу продемонстрировать своей работой, что математика разноплановая наука, и главная цель – показать, что математика очень удивительный и интересный предмет для изучения.

В мире чисел, как и в мире живых существ, встречаются подлинные диковинки, обладающие необычными, даже исключительными свойствами. Из таких необыкновенных чисел я попытался создать виртуальный музей числовых редкостей, по которому приглашаю всех совершить экскурсию.

В самом начале мы видим числа, свойства которых нам хорошо знакомы и включил я их в свой музей потому, что они являются основой самых используемых в настоящее время систем счисления.

**Число **

2 - основание самой любопытной системы счисления. В двоичной системе счисления используются всего две цифры 0 и 1. Как только разряд достигает своего предела (т.е. единицы), появляется новый разряд, а старый обнуляется.



**Как считать в двоичной системе:**

**0 – это ноль**

**1 – это один (и это предел разряда)**

**10 – это два**

**11 – это три (и это снова предел разряда)**

**100 – это четыре**

**101 – пять**

**110 – шесть**

**111 – семь и т.д.**

Именно в двоичной системе написаны все программы для наших компьютеров. Двоичная система счисления – это язык вычислительной техники.

## Число

## 31216057-Illustration-of-a-flashcard-number-10-Stock-Photo

Счет целых чисел в Индии с древних (арийских) времен носил десятичный характер. Первая известная запись с помощью цифр, в которой применяются только первые девять цифр, а десятки и сотни обозначаются теми же цифрами, что и единицы, относится к VI в. н. э. Нуля не было, вместе него на счетной доске оставлялся пустой столбец. Первым свидетельством об индийской десятичной позиционной системе являются слова сирийского христианского епископа Севера Себохта, жившего в одном из монастырей в верховьях Евфрата в VII в. Европейцы заимствовали десятичную систему у арабов и назвали арабской. Это неправильное название сохранилось и до сих пор, но сами арабы называют эти цифры индийскими. Первые записи десятичной системы счисления в Европе найдены в испанских рукописях, которые датируются X веком, но закрепилась она только в XII веке. Мы же сегодня и не представляем, что могло быть иначе, настолько естественной выглядит для нас использование системы «двух рук».

## Число

## 11 (1)

## Чем особенно это число? Число 11 считается особым числом во многих религиозных традициях. Например, в истории творения мира вавилоняне упоминали мировой океан ТИАМАТ и одиннадцать поддерживающих хаос демонов. В индийской традиции существует 11 форм воплощения Рудры - бога разрушения. В Библии, в первой книге Моисея Иосифу снилось, что Солнце, Луна и 11 звезд склоняются перед ним. В архитектуре Великой Пирамиды в основном фигурируют числа кратные 7 и 11: сторона её основания равняется 440 египетским локтям, то есть 11 х 40 локтей. Отношение высоты к основанию – 7:11. Уклон боковых граней– 14:11, а уклон южной шахты камеры Царя составляет 11:11.

## Нелишне будет вспомнить и 11-летний цикл изменения магнитной активности Солнца, влияющий на все планеты Солнечной системы, включая Землю, и вызывающий такие явления, как магнитные бури, полярные сияния, перистые облака, оптические эффекты в атмосфере, колебания атмосферного электричества, грозы и др. Согласно теории советского ученого биофизика А.Л. Чижевского изменение Солнечной активности оказывает также большое влияние на общественное поведение людей.

## img6

## Математически 11 также обладает любопытным свойством: если нужно умножить любое двузначное число на 11, то произведение будет состоять из первой и второй цифр умножаемого числа, между которыми записана их сумма:

## 36 х 11=396

## 40 х 11=440

## если сумма чисел больше десяти – к цифре слева прибавляется десятка

## 58 х 11=638

## Это позволяет очень быстро производить подсчеты в уме.

## Число

## 12

Чем оно замечательно? Это число месяцев в году и число единиц в дюжине. 12 - старинный соперник числа 10 в борьбе за почетный пост основания системы счисления. Народы, населявшие Двуречье, вели счет в двенадцатеричной системе счисления и если бы не пересилившее влияние Индии, подарившей нам десятичную систему, мы, вероятно, унаследовали бы от Вавилона двенадцатеричную систему. Мы до сих пор делим сутки на 2 дюжины часов, делим час на 5 дюжин минут, делим минуты на 5 дюжин секунд, делим круг на 30 дюжин градусов, делим фут на 12 дюймов - это примеры того, как и в наши дни велико влияние этой древней системы.

Математики безусловно отдают предпочтение 12 перед 10. Гораздо удобнее производить расчеты по двенадцатеричной системе, чем по десятичной. Причина та, что число 10 делится без остатка на 2 и 5, а 12 делится на 2, 3, 4 и 6. У 10 всего два делителя, а у 12 - четыре. Преимущества двенадцатеричной системы в том, что в ней число, оканчивающееся нолем, кратно 2, 3, 4 и 6. Как удобно дробить число, когда 1/2, 1/3 1/4 и 1/6 от него целые числа! Если же выраженное в двенадцатеричной системе число оканчивается двумя нолями, то оно должно делиться без остатка на 144, и на все множители 144, т.е. на четырнадцать делителей: 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24, 36, 48, 72, 144.

То же число, оканчивающееся двумя нолями, написанное в десятичной системе, без остатка делятся только на восемь делителей:

2, 4, 5, 10, 20, 25, 50 и 100

Среди математиков раздавались голоса за полный переход на двенадцатеричную систему. Однако люди так тесно сжились с десятичной системой, что на такую реформу не решились. Великий французский математик Лаплас так высказался по этому вопросу 100 лет назад: *«Основание нашей системы нумерации не делится на 3 и на 4, т.е. на два делителя, весьма употребительные по их простоте. Присоединение двух новых знаков (цифр) дало бы системе счисления это преимущество; но такое нововведение было бы, несомненно, отвергнуто. Мы потеряли бы выгоду, породившую нашу арифметику, - именно, возможность счета по пальцам рук».*

Так что дюжина имеет за собой длинную историю и число 12 не без основания очутилось в галерее числовых диковинок.

**Число**

****

Соседка числа «12» - «чертова дюжина» 13, число примечательное – в ряде стран она пользуется мрачной славой, в других же наоборот, является символом удачи.

В некоторых странах, например Великобритании, США, Канаде, нет 13-х вагонов в поездах и 13-х этажей домов, а аэропорты не имеют 13-го выхода на посадку. В больницах 13-го в пятницу оперируют только по срочным показаниям, корабли не выходят в море, а в штате Индиана (США) по закону, действующему до сих пор, в пятницу 13-го хозяева всех черных котов обязаны надевать колокольчики, выпуская на улицу своих питомцев.

Эта уверенность в несчастливом воздействии числа 13 — «чертовой дюжины» — появилась не так давно, на рубеже XIX-XX веков из разных суеверий стран Западной Европы, и во времена Золотой лихорадки, вместе с переселенцами, суеверие проникло в США. А ведь в самом начале эры Христианства число 13 напротив, считалось священным, так как было символом Христа и 12 апостолов — его учеников. И в Америке официально считается, что 13 означает число первоначально объединившихся штатов, что зафиксировано в элементах герба США: над головой орла есть звезда, составленная из тринадцати звёзд. Кроме того, в левой лапе орел держит тринадцать стрел, в правой - оливковую ветвь с тринадцатью листьями и тринадцатью ягодами. Даже девиз "E pluribus unum" ("Из многих - одно") содержит 13 букв. Красных и белых полос на флаге США в сумме также тринадцать.

В России на рубеже XIX-XX веков тоже было распространено суеверие о несчастье, которое несет число 13. Царское правительство при устройстве электрического трамвая в Петербурге долго не решалось вводить маршрут №13 и пропустило его, перейдя сразу на №14 - власти думали, что публика не станет ездить в вагонах с таким «роковым» номером. Любопытно и то, что в Петербурге было немало домов, где 13 номер квартиры пропущен. В гостинице также нередко отсутствовала комната №13, заменяемая на №12а.

Что касается стран Азии - японцев, корейцев и китайцев, то они вообще почитают 13 за счастливое число, нередко устраивая свадьбы именно в этот день. И на Севере, в суровом мире германо-скандинавских богов, невероятно популярна богиня из рода ванов — Фрейя. Она умела проникать в иные миры и владела рунами задолго до того, как их получил Один, тринадцать было ее число, а пятница — ее день и в Ирландии 13-ое с давних пор является счастливым числом.

Математически 13 обладает интересными свойствами. Сумма всех чисел на циферблате часов делится на 13 и дает 1/6 часть часа:

1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12=78

78/13=6

Число 13 является суммой квадратов двух простых числе: 22+32+=13

Числа вида АВСАВС, АВСDАВСDАВСD и АВАВАВ всегда делятся на 13 без остатка. 123123/13=9471

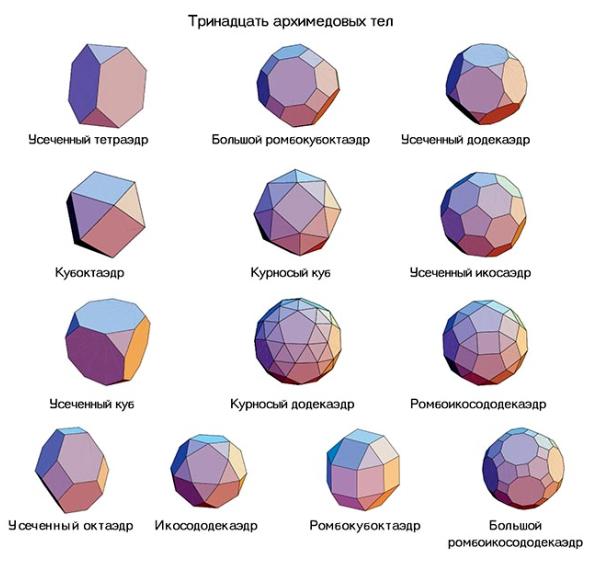
123412341234/13= 9493257018

121212/13=9324

Число 13 является наименьшим многозначным числом Фибоначчи

1,1,2,3,5,8,13,21,34…

В процессе исследования свойств числа 13 я прочел, что в геометрии существует всего 13 Архимедовых тел - выпуклых многогранников, все многогранные углы которых равны, а грани – правильные многоугольники нескольких типов (этим они отличаются от платоновых тел, грани которых – правильные многоугольники одного типа).



Число

## 365

Оно замечательно прежде всего тем, что почти точно определяет период обращения нашей планеты вокруг Солнца - 365,2564 суток. Наш год состоит из 365 дней, а небольшую разницу компенсирует дополнительный день один раз в четыре года. К тому же при делении 365 на 7 оно дает в остатке 1, что имеет большое значение для нашего семидневного календаря.

Другая особенность числа 365 не связана с календарем:

365 = 10 х 10 + 11 х 11 + 12 х 12,

т.е. 365 равно сумме квадратов трех последовательных чисел, начиная с 10: 102 + 112 + 122 = 100 + 121 + 144 = 365.

Этому же равна сумма квадратов двух следующих чисел 13 и 14:

132 + 142 = 169 + 196 = 365.

На этом свойстве числа 365 основана задача С. А. Рачинского, изображенная на известной картине "Трудная задача" русского художника Н.П. Богданова-Бельского, который был учеником школы Рачинского.



[Н. П. Богданов-Бельский](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2-%D0%91%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9,_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) (1868 – 1945).

Автопортрет (Луганский областной художественный музей)



[Н. П. Богданов-Бельский](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2-%D0%91%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9,_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) (1895 г.) Третьяковская галерея, Москва.

*000076*

## Решение поставленной на картине задачи:

## Слагаемые, написанные на доске, обладают интересным свойством:

## 102+112+122+132+142=102+(10+1)2+(10+2)2+(10+3)2+(10+4)2 =

## 102+(102+2 х 10 х 1+12)+ 102+(102+2 х 10 х 2+22)+ 102+(102+2 х 10 х 3+32)+ 102+(102+2 х 10 х 4+42) =

## 5 х 100+2 х 10 х (1+2+3+4)+12+22+32+42 = 500+200+30 = 730 = 2 х 365

## {\displaystyle =10^{2}+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 1+1^{2})+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 2+2^{2})+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 3+3^{2})+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 4+4^{2})}{\displaystyle =5\cdot 100+2\cdot 10\cdot (1+2+3+4)+1^{2}+2^{2}+3^{2}+4^{2}=500+200+30=730=2\cdot 365} {\displaystyle 10^{2}+11^{2}+12^{2}+13^{2}+14^{2}=10^{2}+(10+1)^{2}+(10+2)^{2}+(10+3)^{2}+(10+4)^{2}}{\displaystyle =10^{2}+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 1+1^{2})+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 2+2^{2})+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 3+3^{2})+(10^{2}+2\cdot 10\cdot 4+4^{2})}{\displaystyle =5\cdot 100+2\cdot 10\cdot (1+2+3+4)+1^{2}+2^{2}+3^{2}+4^{2}=500+200+30=730=2\cdot 365}То есть, результат вычисления равен 2.

Другой вариант вычисления:

102+112+122+132+142 = (12-2)2+(12-1)2+122+(12+1)2+(12+2)2 =

(122 -2х12х 2+22) + (122 -2х12х1+12)+122+(122+2х12х2+22)+(122+2х12 х 1+12) =

122+22+122+12+122+122+12+122+22 = 5 х 122+4+1+1+4 = 720+10 = 2 х 365

{\displaystyle =(12^{2}-2\cdot 12\cdot 2+2^{2})+(12^{2}-2\cdot 12\cdot 1+1^{2})+12^{2}+(12^{2}+2\cdot 12\cdot 2+2^{2})+(12^{2}+2\cdot 12\cdot 1+1^{2})}{\displaystyle =12^{2}+2^{2}+12^{2}+1^{2}+12^{2}+12^{2}+1^{2}+12^{2}+2^{2}=5\cdot 12^{2}+4+1+1+4=720+10=2\cdot 365}Третий вариант:

100+121+144+169+196=365 х 2

365 365

Таких интересных чисел не много наберется в галерее арифметических диковинок!

## Число

## 999

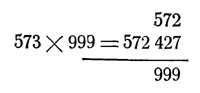
Это наибольшее из всех трехзначных чисел. Это число-палиндром. Это абсолютная девятка — ведь при сложении этих чисел мы в итоге получаем ее же

9 + 9 + 9 = 27, а 2 + 7 = 9

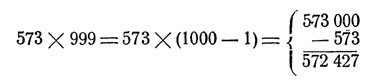
У суеверных людей повторяющиеся цифры вызывают мистические ощущения, вот и числу 999 в разные времена приписывали «добрую» или «дурную» силу. В наше время число 999 считается счастливым, приносящим удачу. Это можно видеть, например, в номерах машин на улицах города.



Любопытная особенность числа 999 проявляется при умножении на него всякого другого трехзначного числа. Получается шестизначное произведение - первые три цифры его умножаемое число, уменьшенное на единицу, а остальные три цифры – «дополнения» умножаемых до 9. Например:

**

Происхождение этой особенности понятнее если записать так:

**

Зная эту особенность, можно очень быстро умножать любое трехзначное число на 999.

947 х 999 = 946053

509 х 999 = 508491

981 х 999 = 980019

А так как 999 = 9 х 111 = 3 х 3 х 3 х 37, то можно писать целые колонны шестизначных чисел кратных 37. Сеансы «мгновенного умножения и деления» часто основаны на знании необычных свойств чисел.

**Число**

## 1001

## Число Шехеразады

Следующее на очереди у нас число 1001 - прославленное число Шехеразады. Число получило свое название по имени жены персидского царя Шахрияра из памятника средневековой [арабской](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%B1%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) и [персидской литературы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) «Книга тысячи и одной ночи» - собрания рассказов объединенных общей историей.



Чем же замечательно число 1001? С виду оно кажется весьма обыкновенным. Оно даже не принадлежит к избранному разряду так называемых «простых» чисел. Оно делится без остатка на 7, 11 и 13 - на три последовательных простых числа, произведением которых оно является. Замечательно то, что при умножении на него трехзначного числа получается результат, состоящий из **самого умноженного числа**, только **написанного дважды**, например:

873 х 1001 = 873873

207 х 1001 = 207207

Этого и следовало ожидать, так как:

873 х 1001 = 873 х 1000 + 873 = 873000 + 873

Пользуясь указанным свойством «числа Шехеразады», можно поразить человека ненаблюдательного, мало интересующегося математикой, таким «фокусом»:

Один человек пишет на бумажке секретно от всех любое трехзначное и затем приписывает к нему еще раз то же самое число. Получится шестизначное число. Другой человек, тоже секретно от всех, делит это число на 7, при этом вы заранее предсказываете, что остатка не получится. Результат передается следующему, который по вашему предложению делит его на 11. Хотя вы не знаете делимого, все же смело утверждаете, что и оно разделится без остатка. Полученный результат вы направляете следующему человеку, которого просите разделить это число на 13, - деление снова выполняется без остатка, о чем вы заранее предупреждаете. Результат третьего деления вы, не глядя на полученное число, вручаете первому человеку со словами: «Вот число, которое ты задумал!»

## Число

## 18124064

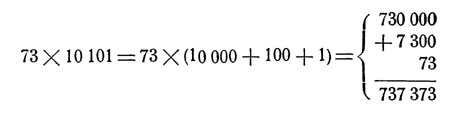
## 10101

После того, что мы узнали о числе 1001, не будет неожиданностью увидеть в виртуальном музее число 10101. Оно, как и число 1001, дает удивительный результат при умножении, но не трехзначных чисел, а двузначных: каждое двузначное число, умноженное на 10101, дает в результате **само себя, написанное трижды**. Например:

73 х 10101 = 737373,

21 х 10101 = 212121.

Причина уясняется из следующей строки:

**

С помощью этого числа можно делать фокусы «необычайного» отгадывания, как и с помощью числа 1001.

10101 есть произведение четырех простых чисел:

10101 = 3 х 7 х 13 х 37.

Предложив кому-то задумать двузначное число, вы предлагаете второму человеку приписать к нему то же число, а третьему - приписать то же число еще раз. Четвертого вы просите разделить получившееся шестизначное число, например, на 7; пятый должен разделить полученное частное на 3, шестой - делит то, что получилось, на 37, и седьмой делит этот результат на 13, причем все четыре деления выполняются без остатка. Результат последнего деления вы просите передать первому - это и есть задуманное им число.

При повторении фокуса можно использовать другие делители, что только добавит «волшебства» в полученный результат. Вместо четырех множителей 3 х 7 х 13 х 37 можно взять следующие группы трех множителей:

21 х 13 х 37

7 х 39 х 37

3 х 91 х 37

7 х 13 х 111

Число 10101 даже удивительнее волшебного числа Шехеразады, хотя и меньше его известно своими поразительными свойствами. О нем писалось еще двести лет назад в «Арифметике» выдающегося педагога-математика первой половины XVIII  века Л.Ф. Магницкого. Книге, которую М. В. Ломоносов назвал «вратами учености».

## Число

## 18124064

## 10001

С этим числом тоже можно делать фокусы вроде предыдущих, хотя, пожалуй, не столь эффектные, т.к. оно представляет собой произведение только двух простых чисел:

10001 = 73 х 137

## 18124064Число

**111111**

Хочу представить вам еще одну числовую диковинку - число, состоящее из шести единиц. Благодаря знакомству с «волшебными» свойствами числа 1001 ясно, что:

111111 = 111 х 1001

Но 111 = 3 х 37, а 1001 = 7 х 11 х 13. Отсюда следует, что числовой феномен, состоящий из одних лишь единиц, представляет собой произведение пяти простых множителей. Соединяя же эти пять множителей в две группы на всевозможные лады, можно получить 15 пар множителей, дающих в произведении одно и то же число - 111111:

3 \* (7 \* 11 \* 13 \* 37) = 3 \* 37037 = 111111

7 \* (3 \* 11 \* 13 \* 37) = 7 \* 15873 = 111111

11 \* (3 \* 7 \* 13 \* 37) = 11 \* 10101 = 111111

13 \* (3 \* 7 \* 11 \* 37) = 13 \* 8547 = 111111

37 \* (3 \* 7 \* 11 \* 13) = 37 \* 3003 = 111111

(3 \* 7) \*(11 \* 13 \* 37) = 21 \* 5291 = 111111

(3 \* 11)\* (7 \* 13 \* 37) = 33 \* 3367 = 111111 и т.д.

Если посадить 15 человек в классе за умножение, хотя каждый будет перемножать другую пару чисел, все получат один и тот же результат:

111111.

Это число можно использовать и для отгадывания задуманных чисел наподобие того, как выполняется это с помощью чисел 1001 и 10101. В данном случае нужно предлагать задумать число однозначное, т.е. одну цифру, и повторить ее 6 раз. Делителями здесь могут служить пять простых чисел: 3, 7, 11, 13, 37 и получающиеся из них составные: 21, 33, 39 и т. д. Это дает возможность до крайности разнообразить выполнение фокуса. На примере числа 111111 видно, как можно использовать для арифметических фокусов число, состоящее из одних лишь единиц, если оно разлагается на множители.

Из первых 17 чисел этого рода только два наименьшие - 1 и 11 - простые, остальные - составные. Вот как разлагаются на простые множители первые десять из составных чисел этого начертания:

111 = 3 х 37

1111 = 11 х 101

11111 = 41 х 271

111111 = 3 х 7 х 11 х 13 х 37

1111111 = 239 х 4649

11111111 = 11 х 73 х 101 х 137

111111111 = 9 х 37 х 333667

1111111111 = 11 х 41 х 271 х 9091

11111111111 = 21649 х 513239

111111111111 = 3 х 7 х 11 х 13 х 37 х 101 х 9901

Не все приведенные здесь числа удобно использовать для отгадывания; но числа из 3, 4, 5 и 6 единиц более или менее пригодны для этой цели.

## Числовые пирамиды

К числовым диковинкам можно отнести и некоторое подобие пирамид, составленных из чисел. Например:

0 х 9 + 1 =1

1 х 9 + 2 = 11

12 х 9 + 3 = 111

123 х 9 + 4 = 1111

1234 х 9 + 5 = 11111

12345 х 9 + 6 = 111111

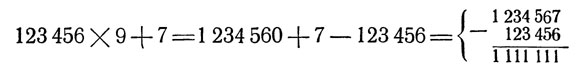
123456 х 9 + 7 = 1111111

1234567 х 9 + 8 = 11111111

12345678 х 9 + 9 = 111111111

Как объяснить эти своеобразные результаты умножения?

Для примера возьмем один из средних рядов нашей числовой пирамиды: 123456 х 9 + 7. Вместо умножения на 9 можно умножить на (10 - 1), т.е. приписать 0 и вычесть умножаемое:

**

Достаточно взглянуть на последнее вычитание, чтобы понять, почему тут получается результат, состоящий только из одних единиц.

Теперь понятно, что для получения искомого результата нужно число умножить на 10, прибавить к нему следующую за последней цифру и вычесть из результата первоначальное число (а умножить на 10 и отнять множимое - значит умножить на 9).

Сходным образом объясняется образование и следующей числовой пирамиды, получающейся при умножении определенного ряда цифр на 8 и прибавлении последовательно возрастающих цифр:

1 х 8 + 1 = 9

12 х 8 + 2 = 98

123 х 8 + 3 = 987

1234 х 8 + 4 = 9876

12345 х 8 + 5 = 98765

123456 х 8 + 6 = 987654

1234567 х 8 + 7 = 9876543

12345678 х 8 + 8 = 98765432

123456789 х 8 + 9 = 987654321

Особенно интересна в пирамиде последняя строка, где в результате умножения на 8 и прибавления 9 происходит превращение натурального ряда цифр в таковой же ряд, но с обратным расположением. Объясним эту особенность.

Получение странных результатов уясняется из следующей строки:

*000081*

т.е. 12345 \* 8 + 5 = 111111 - 12346. Но, вычитая из числа 111111 число 12346, составленное из ряда возрастающих цифр, мы должны получить ряд убывающих цифр: 98765.

Вот наконец третья числовая пирамида, также требующая объяснения:

9 х 9 + 7 = 88

98 х 9 + 6 = 888

987 х 9 + 5 = 8888

9876 х 9 + 4 = 88888

98765 х 9 + 3 = 888888

987654 х 9 + 2 = 8888888

9876543 х 9 + 1 = 88888888

98765432 х 9 + 0 = 888888888

Эта пирамида является прямым следствием первых двух. Связь устанавливается очень легко. Из первой пирамиды мы знаем уже, что, например:

12345 х 9 + 6 = 111111.

Умножив обе части на 8, имеем:

(12345 х 8 х 9) + (6 х 8) = 888 888.

Но из второй пирамиды известно, что

12345 х 8 + 5 = 98765, или 12345 х 8 = 98760.

Значит:

888888 = (12345 х 8 х 9) + (6 х 8) = (98760 х 9) + 48 = (98760 х 9) + (5 х 9) + 3 = (98760 + 5) х 9+ 3 = 98765 х 9 + 3.

## Девять одинаковых цифр

Конечная строка первой из только что рассмотренных пирамид

12345678 х 9 + 9 = 111111111

представляет образчик целой группы интересных арифметических курьезов, собранной в нашем музее в следующую таблицу:

12345679 х 9 = 111111111

12345679 х 18 = 222222222

12345679 х 27 = 333333333

12345679 х 36 = 444444444

12345679 х 45 = 555555555

12345679 х 54 = 666666666

12345679 х 63 = 777777777

12345679 х 72 = 888888888

12345679 х 81 = 999999999

Откуда такая закономерность в результатах?

Примем во внимание, что

12345678 х 9 + 9 = (12345678 + 1) х 9 = 12345679 х 9.

Поэтому

12345679 х 9 = 111111111.

А отсюда прямо следует, что

12345679 х 9 х 2 = 222222222,

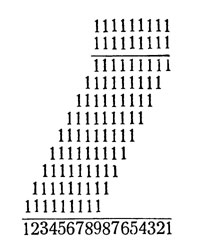
12345679 х 9 х 3 = 333333333,

12345679 х 9 х 4 = 444444444 и т. д.

## Цифровая лестница

Любопытно, что получится, если число 111111111 умножить само на себя? Заранее можно подозревать, что результат должен быть диковинный, но какой именно?

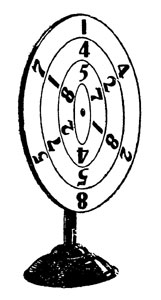
Вот результат этого единственного в своем роде умножения при выполнении которого не приходится ни разу прибегать к действию умножения:

**

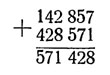
Все девять цифр результата симметрично убывают от середины в обе стороны.

## Магические кольца

Очень необычны «магические кольца» - три плоских кольца, вращающихся одно в другом. На каждом кольце написаны шесть цифр в одном и том же порядке, а именно - обозначено число 142857. Кольца обладают следующим удивительным свойством: как бы ни были они повернуты, мы при сложении двух написанных на них чисел, считая от любой цифры в направлении часовой стрелки, получим во всех случаях шестизначное число (если только результат вообще будет шестизначный), лишь немного подвинутое!

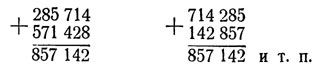
**Рис.Вращающиеся числовые кольца

В том положении, например, какое изображено на рисунке при сложении двух наружных колец получится:

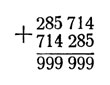
**

т.е. опять тот же ряд цифр: 142857, только цифры 5 и 7 перенеслись из конца в начало.

При другом расположении колец относительно друг друга имеем такие случаи:

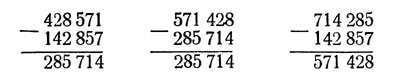
**

Исключение составляет случай, когда в результате получается 999999:

**

Мало того: тот же ряд цифр в той же последовательности получается и при вычитании чисел, написанных на кольцах.

Например:

**

Исключение составляет случай, когда приведены к совпадению одинаковые цифры; тогда разность равна нолю.

Но и это еще не все. Умножаем число 142857 на 2, 3, 4, 5 или на 6 - получаем снова то же число, лишь передвинутое в круговом порядке, на одну или несколько цифр:

142 857 X 2 = 285714,

142 857 X 3 = 428571,

142 857 X 4 = 571428,

142 857 X 5 = 714285,

142 857 X 6 = 857142.

Чем же все загадочные особенности числа 142857?

Общее правило здесь такое: при умножении 142 857 на любой множитель нужно умножить его только на остаток от деления множителя на 7. Впереди этого произведения ставится число, показывающее, сколько семерок в множителе и то же число вычитается из результата.

Например: 142857 х 88

Множитель 88 при делении на 7 дает в частном 12 и в остатке 4. Следовательно, результат умножения таков:

142857 х 4 = 571428 **12**571428 - 12 = 12571416

Если множитель кратен 7, то результат будет равен числу 999999 умноженному на число семерок в множителе.

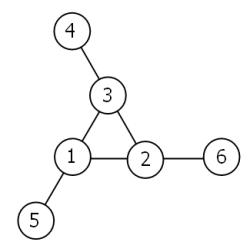
Например: 142857 х 28

28 при делении на 7 дает 4, следовательно:

999999 х 4 = 4000000 - 4 = 3999996

Запомнив правило и результаты умножения нашего диковинного числа 142857 на множители от 2 до 6 можно изумлять непосвященных молниеносным умножением шестизначного числа.

Вот еще одно треугольное «магическое кольцо». Его необычное свойство в том, что суммы чисел, расположенных вдоль каждого отрезка, одинаковы. В данном случае они равны 9.



Треугольное «магическое» кольцо можно заполнить восемью различными способами, а сумма троек может быть 9, 10, 11 или 12.

**Сумма   Последовательность**9          4,2,3; 5,3,1; 6,1,2  
9          4,3,2; 6,2,1; 5,1,3  
10        2,3,5; 4,5,1; 6,1,3  
10        2,5,3; 6,3,1; 4,1,5  
11        1,4,6; 3,6,2; 5,2,4  
11        1,6,4; 5,4,2; 3,2,6  
12        1,5,6; 2,6,4; 3,4,5  
12        1,6,5; 3,5,4; 2,4,6

Каждую последовательность можно объединить в девятизначное число. Минимальное такое число для треугольного кольца  равно 146362524.

**Заключение**

Проводя работу по изучению необычных свойств чисел я ставил перед собой цель не только узнать что-то новое для себя, но и заинтересовать других удивительными свойствами, скрытыми в привычных числах, показать, что изучение точных наук может быть увлекательным, а знания легко применить в обычной жизни. Но в процессе работы я узнал много нового и интересного о жизни людей, занимавшихся популяризацией математики и других точных наук – ученых, педагогах, исследователях, прочел новые для меня факты из истории – все это расширило мой кругозор. А главное - я познакомился с трудами удивительного человека - Якова Иси́доровича Перельма́на (22.11.[1882](https://ru.wikipedia.org/wiki/1882_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) - 16.03.1942) - российского и [советск](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0)ого [математик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA)а, [физик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA)а и [мировед](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4)а (так в дореволюционной России называлась астрономия), [журналист](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)а, педагога, [популяризатора точных наук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8), основоположника жанра [занимательной науки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0). Он написал больше сотни научно-популярных, научно-познавательных книг и школьных учебников, переведенных на многие языки мира.

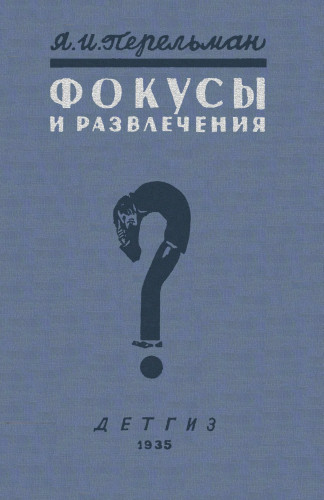
Я. И. Перельман много лет состоял в переписке с К. Э. Циолковским и [С. П. Королёвым](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%91%D0%B2,_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) по вопросам пропаганды космических знаний. Был одним из основателей знаменитого в довоенные годы в Ленинграде Дома занимательной науки.

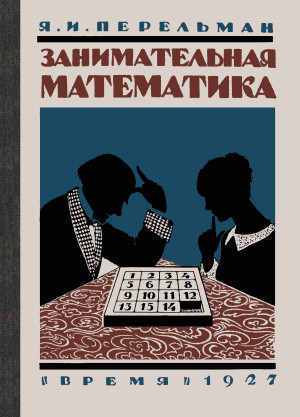
Г. М. Мишкевич, друг и соратник Я. И. Перельмана, автор книги о его жизни и творчестве - «Доктор занимательных наук», писал:

*«Певец математики, бард физики, поэт астрономии, герольд космонавтики – таким был и остался в памяти Яков Исидорович Перельман, чьи книги разошлись по всему свету в миллионах экземпляров.»*

Я. И. Перельман погиб от голода в блокадном Ленинграде.

Его книги очень увлекли меня и я буду рад, если результатом моей работы станет интерес посетителей моего виртуального музея не только к миру чисел, но и к другим наукам, неразрывно связанным с математикой, а также к жизни и деятельности удивительных людей.

Список использованной литературы

1. Я.И.Перельман «Загадки и диковинки в мире чисел», Санкт-Петербург, 2016 г.
2. Я.И.Перельман «Головоломки, задачи, фокусы, развлечения», Москва, 2015 г.
3. Я.И.Перельман «Занимательная математика», Санкт-Петербург, 2016 г.
4. Я.И.Перельман «Большая книга занимательных наук», Санкт-Петербург, 2016 г.
5. Интернет ресурсы: Московский центр непрерывного математического образования, математические сообщества и форумы.