

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ

Воронова А.А.

д. Гавриловка, МОУ «Гавриловская средняя школа» Ковернинского муниципального района Нижегородской области, 7 класс

Научный руководитель: Куделина О.А., учитель математики, д. Гавриловка, МОУ «Гавриловская средняя школа» Ковернинского муниципального района Нижегородской области

Числа Фибоначчи окружают нас повсюду. Они и в музыке, и в архитектуре, в поэзии, математике, экономике, на фондовом рынке, в строении растений, в спирали улитки, в пропорциях человеческого тела и так далее, до бесконечности...

Первым открыл эту математическую последовательность чисел известный средневековый ученый Леонардо Пизанский, но больше он был известен как Леонардо Фибоначчи.

Итальянский математик. Родился в Пизе, стал первым великим математиком Европы позднего Средневековья. В математику его привела практическая потребность установить деловые контакты. Он издавал свои книги по арифметике, алгебре и другим математическим дисциплинам. От мусульманских математиков он узнал о системе цифр, придуманной в Индии и уже принятой в арабском мире, и уверился в ее превосходстве (эти цифры были предшественниками современных арабских цифр).

Цель: наиболее полно изучить последовательность чисел Фибоначчи.

Задачи:

1. Узнать в чем заключается последовательность чисел Фибоначчи.
2. Изучить применение этих чисел в жизни.
3. Изучить, где наиболее часто встречается эта последовательность чисел.

Эту информацию я смогу получить из книг по математике и пользуясь различными сайтами интернета.



Леонардо Фибоначчи
(12-13 век)

Биография Леонардо Фибоначчи

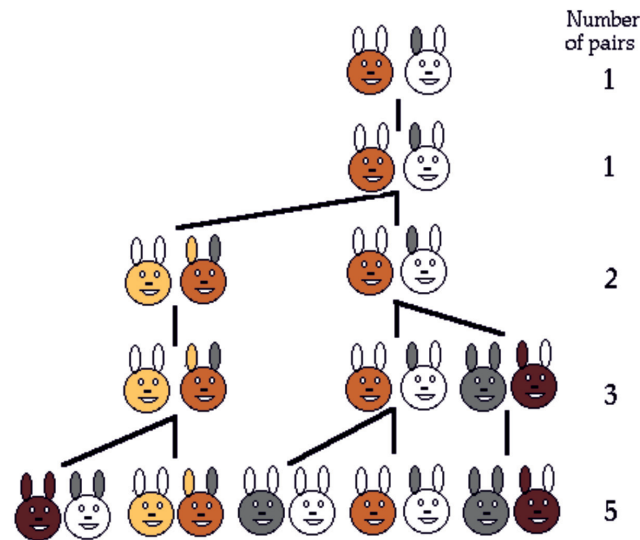
Леона́рдо Пиза́нский (*Leonardus Pisanus*, итал. *Leonardo Pisano*, около 1170 года, Пиза – около 1250 года, там же) первый крупный математик средневековой Европы. Наиболее известен под прозвищем **Фибоначчи**.

Отец Фибоначчи по торговым делам часто бывал в Алжире, и Леонардо изучал там математику у арабских учителей. Позже Фибоначчи посетил Египет, Сирию, Византию, Сицилию. Он ознакомился с достижениями античных и индийских математиков в арабском переводе. На основе усвоенных им знаний Фибоначчи написал ряд математических трактатов, представляющих собой выдающееся явление средневековой западноевропейской науки. Труд Леонардо Фибоначчи «Книга абака» способствовал распространению в Европе позиционной системы счисления, более удобной для вычислений, чем римская нотация; в этой книге были подробно исследованы возможности применения индийских цифр, ранее остававшиеся неясными, и даны примеры решения практических задач, в частности, связанных с торговым делом. Позиционная система приобрела в Европе популярность в эпоху Возрождения.

Леонардо Пизанский никогда не называл себя Фибоначчи; этот псевдоним был дан ему позднее, предположительно Гийомом Либри (*Guglielmo Libri Carucci dalla Sommaja*) в 1838 году. Слово *Fibonacci* – сокращение от двух слов «*filius Bonacci*», появившихся на обложке «Книги абака»; они могли означать либо «сын Боначчо», либо, если интерпретировать слово Боначчи как фамилию, «сын Боначчи». Согласно третьей версии, само слово Боначчи нужно тоже понимать как прозвище, означавшее «удачливый». Сам он обычно подписывался Боначчи; иногда он использовал также имя Леонардо Биголло – слово *bigollo* на тосканском наречии значило «странник».

Последовательность чисел Фибоначчи

Числовой ряд, носящий сегодня имя Фибоначчи, вырос из проблемы с кроликами, которую Фибоначчи изложил в своей книге «*Liber abacci*», написанной в 1202 году:



Человек посадил пару кроликов в загон, окруженный со всех сторон стеной. Сколько пар кроликов за год может произвести на свет эта пара, если известно, что каждый месяц, начиная со второго, каждая пара кроликов производит на свет одну пару?

Можете убедиться, что число пар в каждый из двенадцати последующих месяцев будет соответственно

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

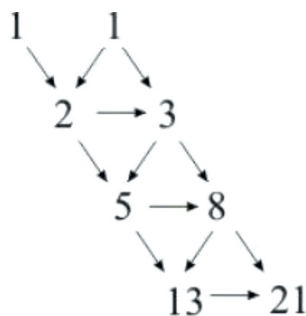
Иными словами, число пар кроликов создает ряд, каждый член в котором – сумма двух предыдущих. Он известен как *ряд Фибоначчи*, а сами числа – *числа Фибоначчи*.

Свойства чисел Фибоначчи

1. Отношение каждого числа к последующему более и более стремится к 0.618 по увеличению порядкового номера. Отношение же каждого числа к предыдущему стремится к 1.618 (обратному к 0.618). Число 0.618 называют (ФИ).

2. При делении каждого числа на следующее за ним, через одно получается число 0.382; наоборот – соответственно 2.618.

3. Подбирая таким образом соотношения, получаем основной набор фибоначчевских коэффициентов: ... 4.235, 2.618, 1.618, 0.618, 0.382, 0.236.



Числа Фибоначчи в природе

Раковина закручена по спирали. Если ее развернуть, то получается длина, немного уступающая длине змеи. Небольшая десятисантиметровая раковина имеет спираль длиной 35 см. Форма спирально завитой раковины привлекла внимание Архимеда. Дело в том, что отношение измерений завитков раковины постоянно и равно 1.618. Архимед изучал спираль раковин и вывел уравнение спирали. Спираль, вычерченная по этому уравнению, называется его именем. Увеличение ее шага всегда равномерно. В настоящее время спираль Архимеда широко применяется в технике.

Растения и животные. Еще Гете подчеркивал тенденцию природы к спиральности. Винтообразное и спиралевидное расположение листьев на ветках деревьев подметили давно. Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны, ананасах, кактусах и т.д. Совместная работа ботаников и математиков пролила свет на эти удивительные явления природы. Выяснилось, что в расположении листьев на ветке семян подсолнечника, шишек сосны проявляется ряд Фибоначчи, а стало быть, проявляет себя закон золотого сечения. Паук плетет паутину спиралеобразно. Спиралью закручивается ураган. Испуганное стадо северных оленей разбегается по спирали. Молекула ДНК закручена двойной спиралью. Гете называл спираль кривой жизни.

Среди придорожных трав растет ничем не примечательное растение – **цикорий**. Приглядимся к нему внимательно. От основного стебля образовался отросток. Тут же расположился первый листок. Отросток делает сильный выброс в пространство,

останавливается, выпускает листок, но уже короче первого, снова делает выброс в пространство, но уже меньшей силы, выпускает листок еще меньшего размера и снова выброс. Если первый выброс принять за 100 единиц, то второй равен 62 единицам, третий – 38, четвертый – 24 и т.д. Длина лепестков тоже подчинена золотой пропорции. В росте, завоевании пространства растение сохраняло определенные пропорции. Импульсы его роста постепенно уменьшались в пропорции золотого сечения.

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

И в растительном, и в животном мире настойчиво пробивается формообразующая тенденция природы – симметрия относительно направления роста и движения. Здесь золотое сечение проявляется в пропорциях частей перпендикулярно к направлению роста. Природа осуществила деление на симметричные части и золотые пропорции. В частях проявляется повторение строения целого.

Пьер Кюри в начале нашего столетия сформулировал ряд глубоких идей симметрии. Он утверждал, что нельзя рассматривать симметрию какого-либо тела, не учитывая симметрию окружающей среды. Закономерности золотой симметрии проявляются в энергетических переходах элементарных частиц, в строении некоторых химических соединений, в планетарных и космических системах, в генных структурах живых организмов. Эти закономерности, как указано выше, есть в строении отдельных органов человека и тела

в целом, а также проявляются в биоритмах и функционировании головного мозга и зрительного восприятия.

Космос. Из истории астрономии известно, что И. Тициус, немецкий астроном XVIII в., с помощью этого ряда (Фибоначчи) нашел закономерность и порядок в расстояниях между планетами солнечной системы.

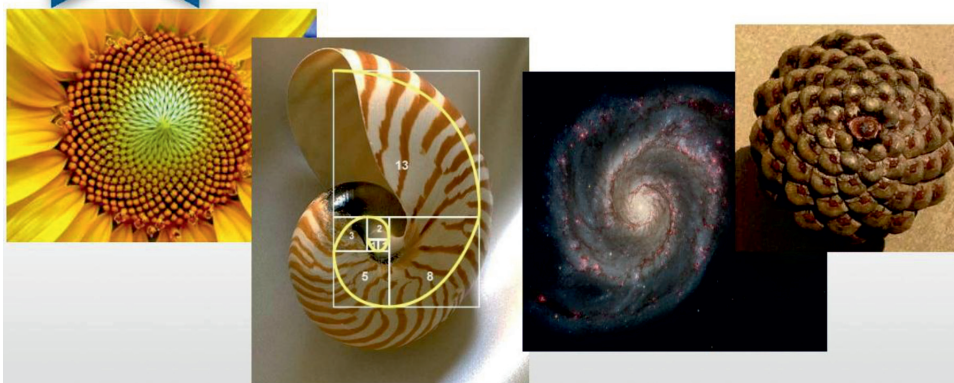
Однако один случай, который, казалось бы, противоречил закону: между Марсом и Юпитером не было планеты. Сосредоточенное наблюдение за этим участком неба привело к открытию пояса астероидов. Произошло это после смерти Тициуса в начале XIX в.

Ряд Фибоначчи используют широко: с его помощью представляют архитектору и живых существ, и рукотворных сооружений, и строение Галактик. Эти факты – свидетельства независимости числового ряда от условий его проявления, что является одним из признаков его универсальности.

Числа Фибоначчи в постройке пирамид

Многие пытались разгадать секреты пирамиды в Гизе. В отличие от других египетских пирамид это не гробница, а скорее неразрешимая головоломка из числовых комбинаций. Замечательные изобретательность, мастерство, время и труд архитекторов пирамиды, использованные ими при возведении вечного символа, указывают на чрезвычайную важность послания, которое они хотели передать будущим поколениям. Их эпоха была дописьменной, доиероглифической и символы были единственным средством записи открытий.

Спираль Фибоначчи в природе



Ключ к геометро-математическому секрету пирамиды в Гизе, так долго бывшему для человечества загадкой, в действительности был передан Геродоту храмовыми жрецами, сообщившими ему, что пирамида построена так, чтобы площадь каждой из ее граней была равна квадрату ее высоты.

Площадь треугольника

$$356 \times 440 / 2 = 78320$$

Площадь квадрата

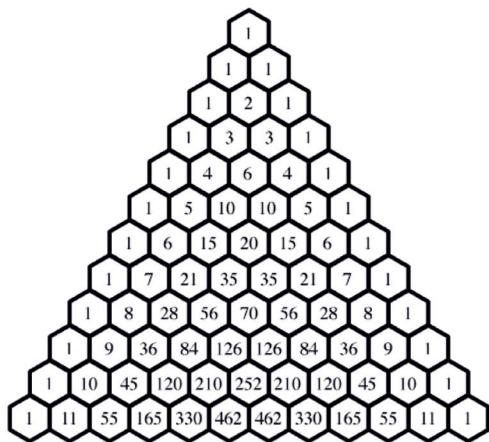
$$280 \times 280 = 78400$$

Длина грани пирамиды в Гизе равна 783.3 фута (238.7 м), высота пирамиды -484.4 фута (147.6 м). Длина грани, деленная на высоту, приводит к соотношению $\Phi = 1.618$. Высота 484.4 фута соответствует 5813 дюймам (5-8-13) – это числа из последовательности Фибоначчи.

Эти интересные наблюдения подсказывают, что конструкция пирамиды основана на пропорции $\Phi = 1,618$. Современные ученые склоняются к интерпретации, что древние египтяне построили ее с единственной целью – передать знания, которые они хотели сохранить для грядущих поколений.

Интенсивные исследования пирамиды в Гизе показали, сколь обширными были в те времена познания в математике и астрологии. Во всех внутренних и внешних пропорциях пирамиды число 1.618 играет центральную роль.

Не только египетские пирамиды построены в соответствии с совершенными пропорциями золотого сечения, то же самое явление обнаружено и у мексиканских пирамид. Возникает мысль, что как египетские, так и мексиканские пирамиды были возведены приблизительно в одно время людьми общего происхождения.



Напоперечном сечении пирамиды видна форма, подобная лестнице. В первом ярусе 16 ступеней, во втором 42 ступени и в третьем – 68 ступеней.

Эти числа основаны на соотношении Фибоначчи следующим образом:

$$16 \times 1.618 = 26$$

$$16 + 26 = 42$$

$$26 \times 1.618 = 42$$

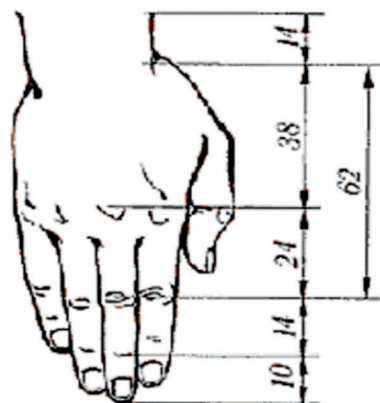
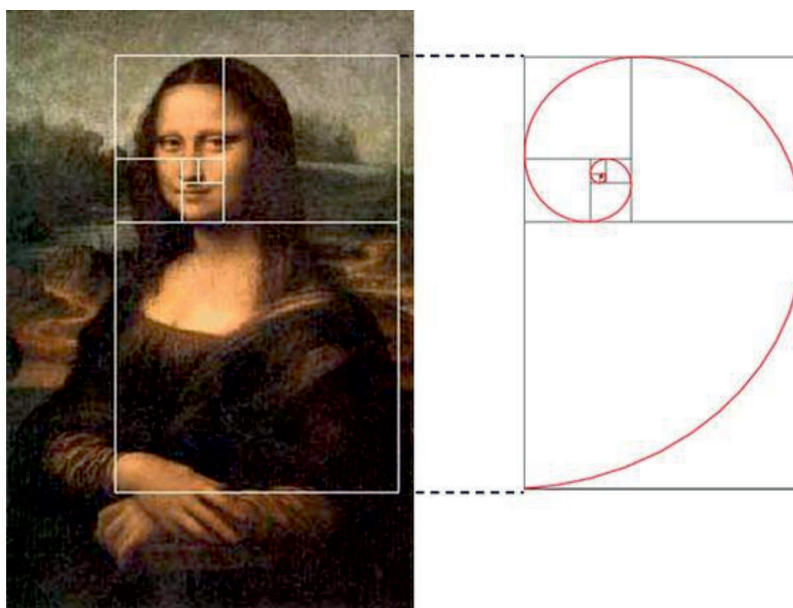
$$42 + 26 = 68$$

Золотое сечение

Наше чувство прекрасного кажется субъективным. В самом деле, вкусы разнятся, как и характеры. Но есть и нечто общее в мировосприятии всех людей. Давным-давно, еще до того, как были открыты числа Фибоначчи, художники и архитекторы интуитивно вывели формулу «золотого сечения». Смысл его в том, что любая композиция делится на два отрезка, меньший из которых относится к большему, как тот – к их суммарной длине. Если эта пропорция не соблюдена, то монумент получится невыразительным, а здание уродливым. Интересно, что пропорционально сложенный человек своей фигурой демонстрирует «золотое сечение». То же можно сказать и о каждом красивом лице. Музыкальные произведения некоторых композиторов, например Шопена, также содержат в себе гармонию, которую математически выражают числа Фибоначчи. Учитывая все это, можно предположить существование объективной красоты и совершенства. Получается, что пушкинский Сальери, выверяя гармонию алгеброй, поступал, в общем-то, правильно, хотя никакие расчеты не в силах заменить истинной гениальности. Как говорят в таких случаях математики, это необходимое, но не достаточное условие.

Как связаны с человеком числа Фибоначчи

Около двух веков идея применения золотой пропорции в исследовании человеческого тела была предана забвению, и лишь в середине XIX века немецкий ученый Цейзинг вновь обратился к ней. Он находил, что все тело человека в целом и каждый отдельный его член связаны математически строгой системой пропорциональных отношений, среди которых золотое сечение занимает важнейшее место. Измерив тысячи человеческих тел, он установил, что золотая пропорция есть среднестатистическая величина, характерная для всех хорошо развитых тел. Он нашел, что средняя пропорция мужского тела близка к $13/8 = 1,625$, а женского – к $8/5 = 1,60$. Аналогичные значения получены и при анализе антропометрических данных населения СССР (1,623 для мужчин и 1,605 для женщин).



Заключение

В результате проделанной мной работы я выполнила поставленные перед собой задачи:

1. Я узнала в чем заключается последовательность чисел Фибоначчи.

2. Я изучила применение этих чисел в жизни.

3. Я изучила, где наиболее часто встречается эта последовательность чисел.

Работая над этой темой, я узнала много новой и интересной для меня информации. Я узнала много исторических фактов, например как была построена пирамида

в Гизе. Также я узнала многие факты из природы.

Числа Фибоначчи послужили множеству великих открытий и не известно знали бы мы некоторые исторические факты без этой последовательности чисел.

Список литературы

1. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. – Наука, 1978.
2. ru.wikihow.com – научно-популярный энциклопедический портал.
3. gepop.ru – научно-популярный интернет-портал знаний.
4. Учебник трейдера. Числа Фибоначчи.
5. Виктор Лаврус. Золотое сечение.
6. Васютинский Н. Золотая пропорция / Васютинский Н., Москва, Молодая гвардия, 1990, – 238[2] с. – (Эврика).