

БПОУ ОО «Мезенский педагогический  
колледж»

# Творческий проект по теме: «Мир фракталов»

Подготовила:  
студентка 22 группы  
Кожухова Надежда  
Валерьевна  
Проверила:  
Осадчая Л.И.



# Актуальность

Роль фракталов в современном мире достаточно велика . Они постоянно приходят на помощь ученым, инженерам, дизайнерам, компьютерщикам.

Одним из самых убедительных аргументов в пользу актуальности фракталов является широта области их применения.

1. Компьютерные системы(фрактальное сжатие данных).
2. Децентрализованные сети(принцип фрактального сжатия информации гарантирует полностью децентрализованную, а, следовательно, максимально устойчивую работу всей сети).
3. Радиотехника(фрактальные антенны).
4. В естественных науках(физика, биология, телекоммуникации, медицина).
5. Экономика и финансы(использование фракталов при анализе биржевых котировок).
6. Компьютерная графика(построение изображений природных объектов)

## Цель работы

Показать красоту фрактальной графики и увидеть при изучении не только треугольники, пирамиды, углы и системы счисления, но и разнообразные фракталы.

# Содержание

1. Введение
2. Понятие фрактала
3. История возникновения
4. Виды фракталов
5. Значение и применение
6. Вывод
7. Список литературы

# Введение

Разветвление трубочек трахей, листья на деревьях, вены на руке, река, бурлящая и изгибающаяся - это все фракталы. От представителей древних цивилизаций до Майкла Джексона, ученые, математики, артисты, как и все обитатели этой планеты, были зачарованы фракталами и применяли их в своей работе.

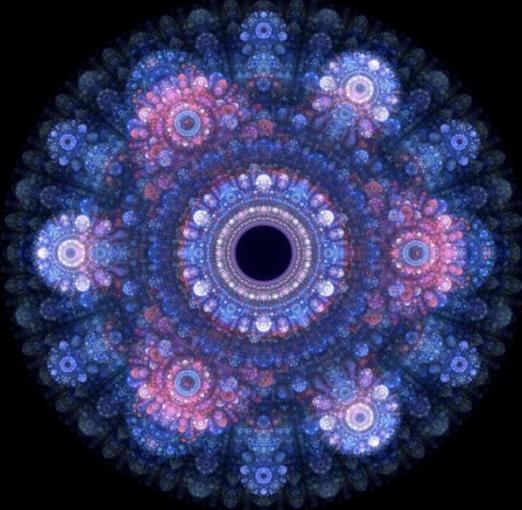
Программисты и специалисты в области компьютерной техники так же без ума от фракталов, так как фракталы бесконечной сложности и красоты могут быть сгенерированы простыми формулами на простых домашних компьютерах . Открытие фракталов было открытием новой эстетики искусства, науки и математики, а так же революцией в человеческом восприятии мира.

# Понятие фрактала

Понятие фрактал и фрактальная геометрия, появившиеся в конце 70-х, с середины 80-х прочно вошли в обиход математиков и программистов.

**Фрактал** (от лат. –дробленный, состоящий из фрагментов) – геометрическая фигура, составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком. Небольшая

ИТ ИН



## История возникновения



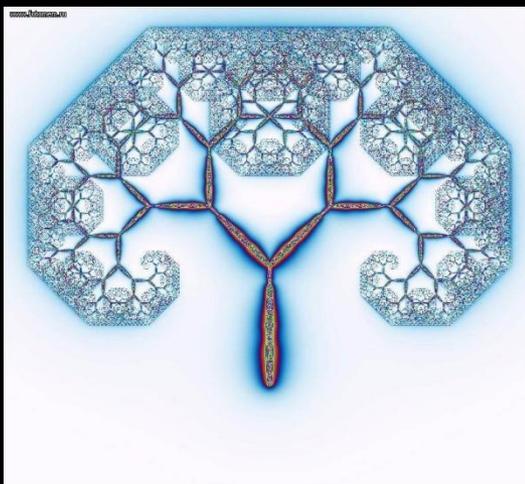
Термин «фрактал» был введен **Бенуа Мандельбротом** в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался. Рождение фрактальной геометрии принято связывать с выходом в 1975 году его книги «Фрактальная геометрия природы».

# Виды фракталов

Алгебраические

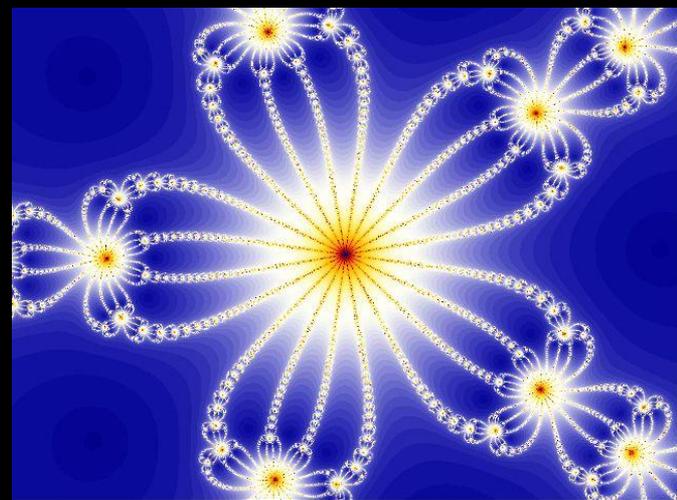
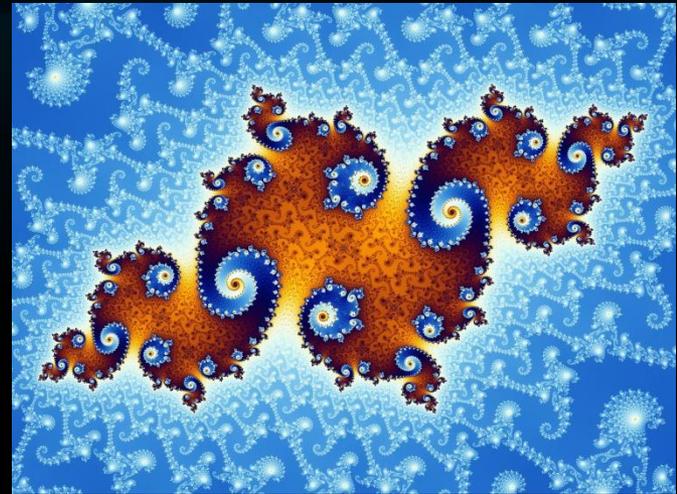
Геометрические

Стохастические



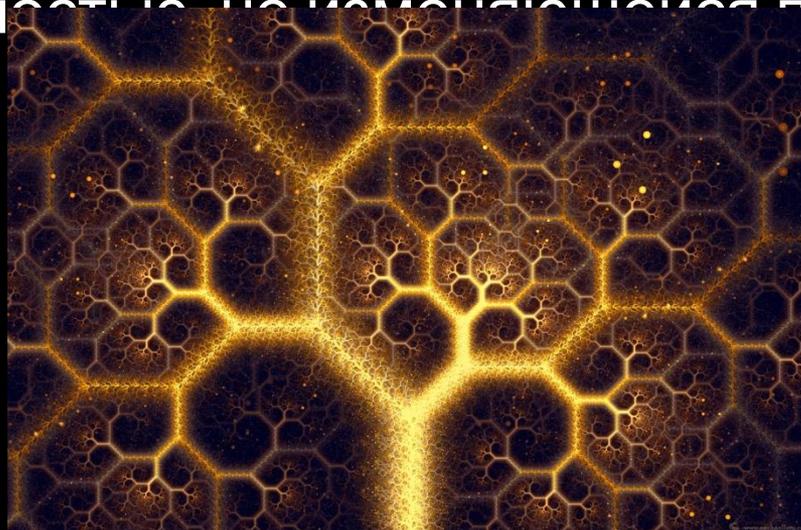
# Алгебраические фракталы

Свое название алгебраические фракталы получили за то, что их строят, используя простые алгебраические формулы. Получают их с помощью нелинейных процессов в  $n$ -мерных пространствах. Самыми известными из них являются множества Мандельброта и Жюльетта-Гарсейнса.



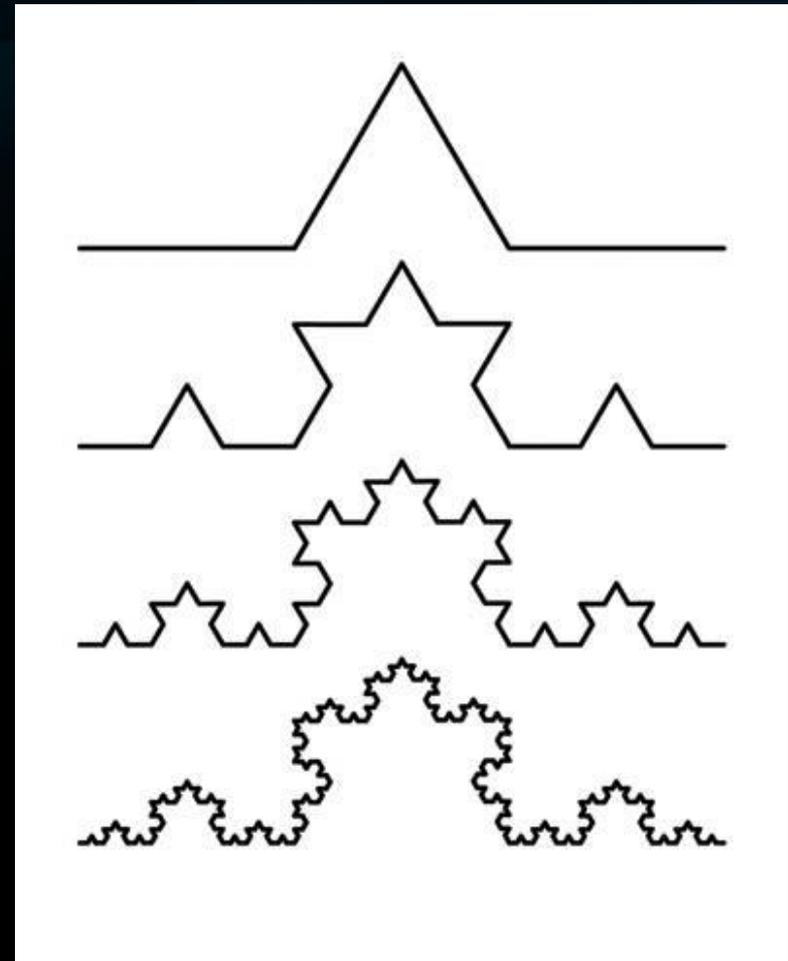
# Геометрические фракталы

Именно с них начиналась история фракталов. Этот тип фракталов получается путем простых геометрических построений. Геометрические фракталы являются самыми наглядными, т.к. геометрические фракталы обладают самоподобностью, не уменьшающейся при изменении масштаба.



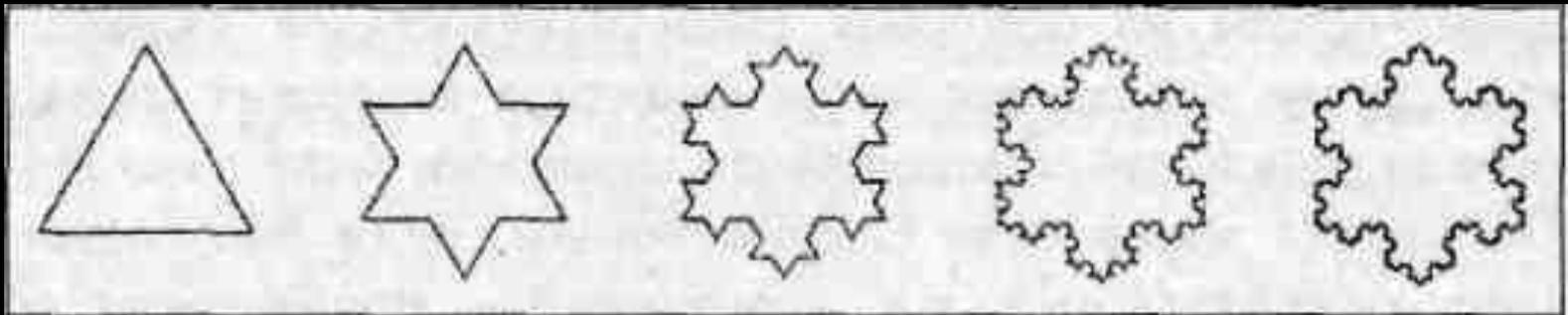
# Кривая Коха

Кривая Коха была изобретена в девятнадцатом веке в девятнадцатом веке немецким математиком по имени Хельге фон Кох. Эта кривая вызвала огромный интерес в математическом мире, поскольку она образует бесконечно длинную линию внутри области конечной площади.



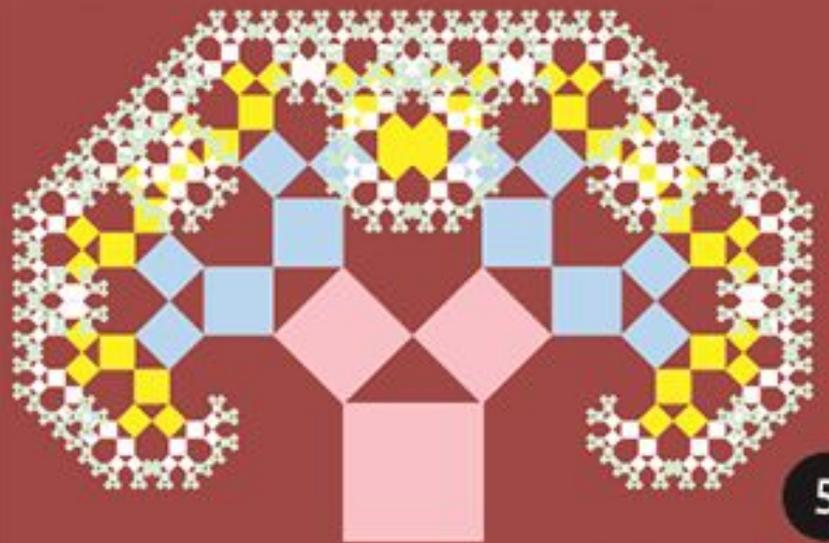
# Снежинка Коха

Снежинка Коха образуется из трех соединенных вместе кривых Коха следующим образом: рисуем кривую Коха  $i$ -го порядка ( $K_i$ ), затем рисуем  $K_i$  повернутую на 120 градусов и затем еще раз поворачиваем на 120 градусов и рисуем  $K_i$ . Периметр  $i$ -го поколения снежинок Коха второе больше длины простой кривой Коха и равен  $3 \cdot (4/3)^i$ , то есть неограниченно возрастает при увеличении  $i$ , в то время как площадь остается ограниченной



# Древо Пифагора

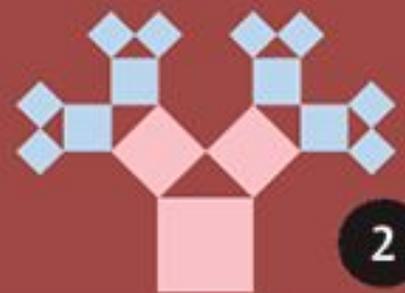
Пифагор, доказывая свою знаменитую теорему, построил фигуру, где на сторонах прямоугольного треугольника расположены квадраты. В наш век эта фигура Пифагора выросла в целое дерево. Впервые дерево Пифагора построил А.Е. Босман во время второй мировой войны, используя обычную чертежную линейку. Одним из свойств дерева Пифагора является то, что если площадь первого квадрата равна единице, то на каждом уровне сумма площадей квадрата будет так же равна единице. Если в классическом дереве Пифагора угол равен 45 градусам, то так же можно построить и обобщенное дерево Пифагора при использовании других углов. Такое дерево часто называют обдуваемое ветром дерево Пифагора. Если изображать только отрезки, соединяющие каким-либо образом выбранные центры треугольников, то получатся обнаженное дерево Пифагора.



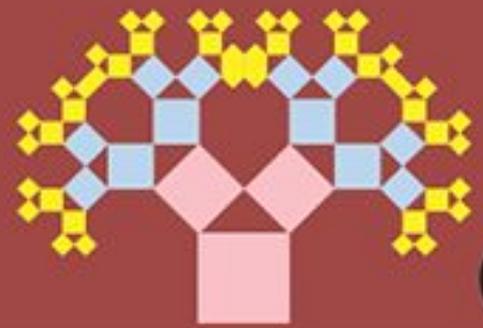
Обдуваемое  
ветром дерево  
Пифагора



1



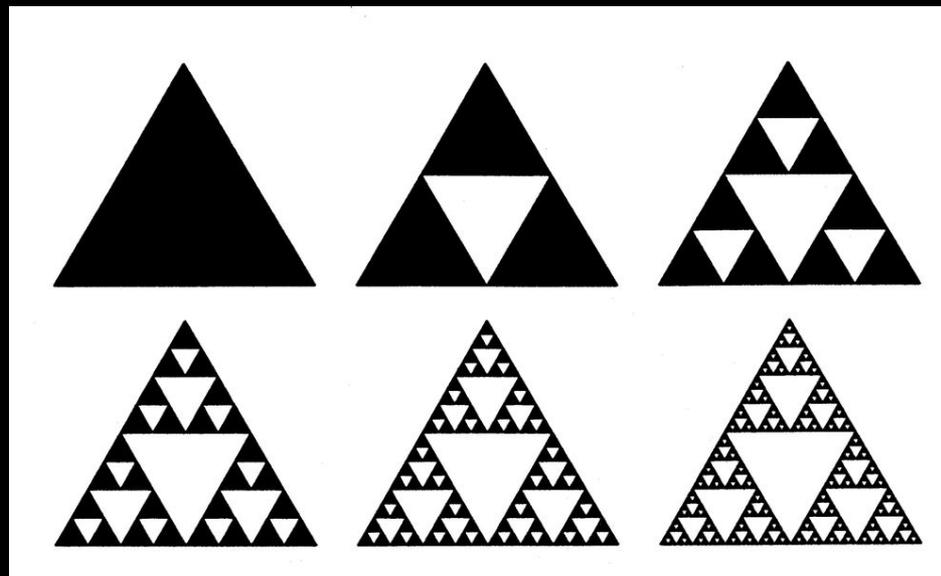
2



3

# Треугольник Серпинского

На этой последовательности изображены треугольники Серпинского разных порядков. Сначала нам дан равносторонний треугольник. Из середины мы вырезаем другой треугольник, образованный точками, образованный точками, которые делят стороны исходного треугольника пополам. Далее операция повторяется для каждого из оставшихся треугольников.



# Значение и применение

Фракталы находят все большее и большее применение в науке. Основная причина этого заключается в том, что они описывают реальный мир иногда даже лучше, чем традиционная физика или математика.

Одни из наиболее мощных приложений фракталов лежат в компьютерной графике. Это фрактальное сжатие изображений. Современная физика и механика только начинают изучать поведение фрактальных объектов.

В механике и физике фракталы используются благодаря уникальному свойству повторять очертания многих объектов природы. Фракталы позволяют приближать деревья, горные поверхности и трещины с более высокой точностью, чем приближение наборами отрезков или многоугольников.

Так же фрактальную геометрию используют для проектирования антенных устройств.

## Заключение

Фрактальная графика- это не просто множество самоповторяющихся изображений, это модель структуры и принципа любого сущего. Вся наша жизнь представлена фракталами. Вся окружающая нас природа состоит из них. С помощью теории фракталов стали объяснять эволюцию галактик и развитие клетки, возникновение гор и образование облаков, движение цен на бирже и развитие общества и семьи. Может быть, в первое время данное увлечение фракталами было даже слишком бурным и попытки все объяснить с помощью теории фракталов были неоправданными. Но, без сомнения, данная теория имеет право на существование. Фрактальная наука еще очень молода, и ей предстоит большое будущее. Красота фракталов далеко не исчерпана и еще подарит нам немало шедевров- тех, которые улаждают глаз, и тех, которые доставляют истинное наслаждение разуму.

## Список литературы

- «Фракталы-Поиски Новых Размерностей.»(Год выпуска:2008;Жанр фильма: Документальные, Научные; Страна выпуска: США; Продолжительность: 53 мин.; Режиссер фильма: Бил Джерси, Майкл Швартс)
- [http://stu.sernam.ru/book\\_fah.php?id=63](http://stu.sernam.ru/book_fah.php?id=63)
- <http://hijos.ru/2010/12/26/istoriya-fraktalnoj-geometrii/>
- <https://yandex.ru/images/2.jpg>