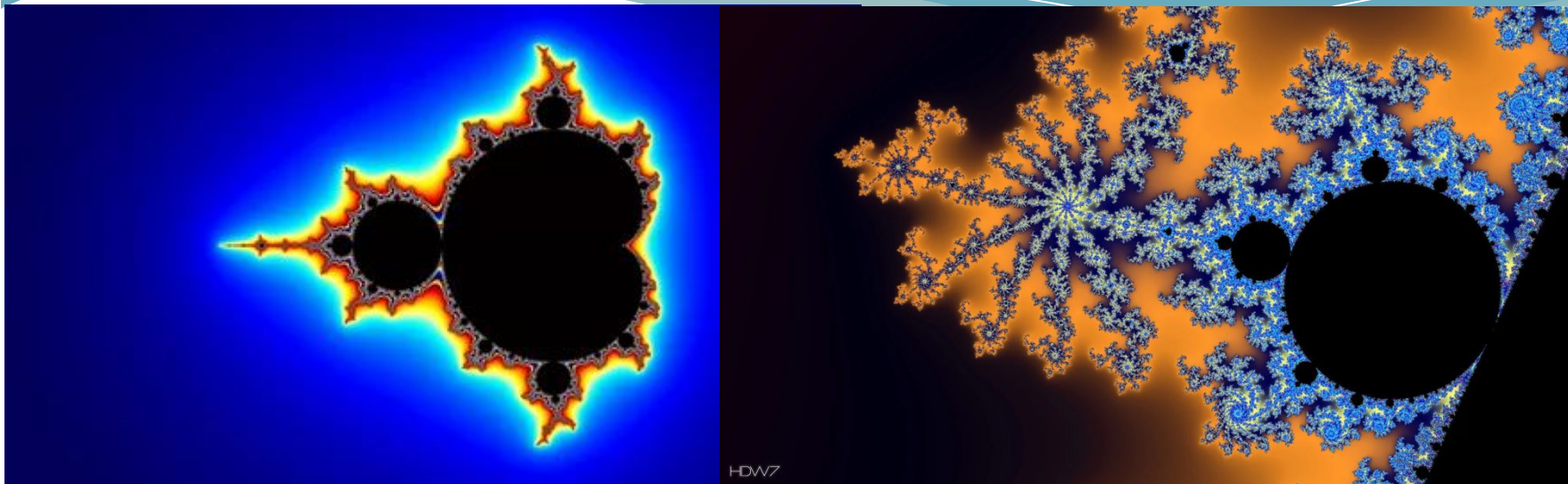


Фракталы

Презентацию подготовил
Студент 4-го курса
Кафедры Общей физики
Якубов Селим Исметович

Введение

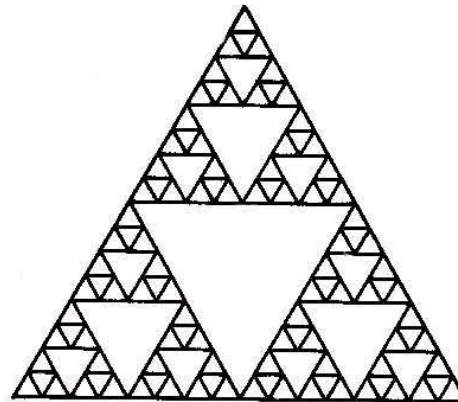


В данной презентации я хочу рассказать о фракталах. Природе их возникновения, проявлениях в окружающем мире и практическом значении в жизни человека.

Понятие фрактала

Фрактал (лат. fractus — дробленный, состоящий из фрагментов) — термин, означающий геометрическую фигуру, обладающую свойством само подобия, то есть составленную из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.

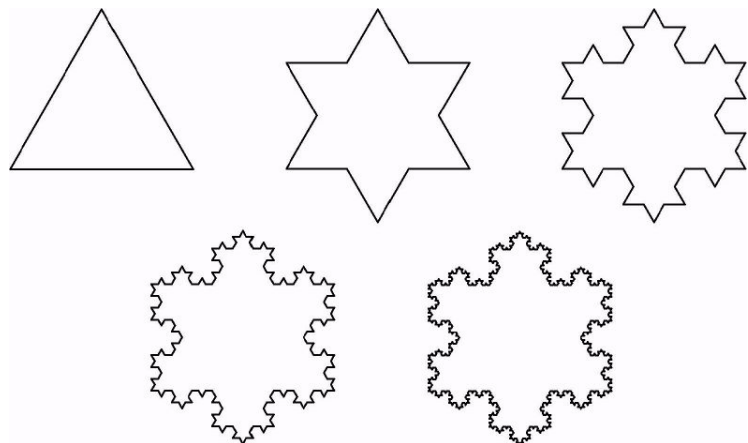
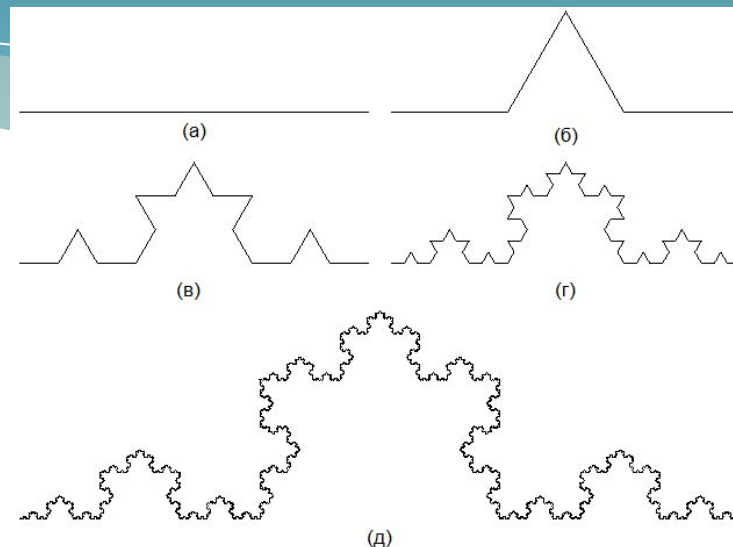
Термин «фрактал» был введён Бенуа Мандельбротом в 1975 году и получил широкую популярность с выходом в 1977 году его книги «Фрактальная геометрия природы».



Треугольник Серпинского

Кривая Коха

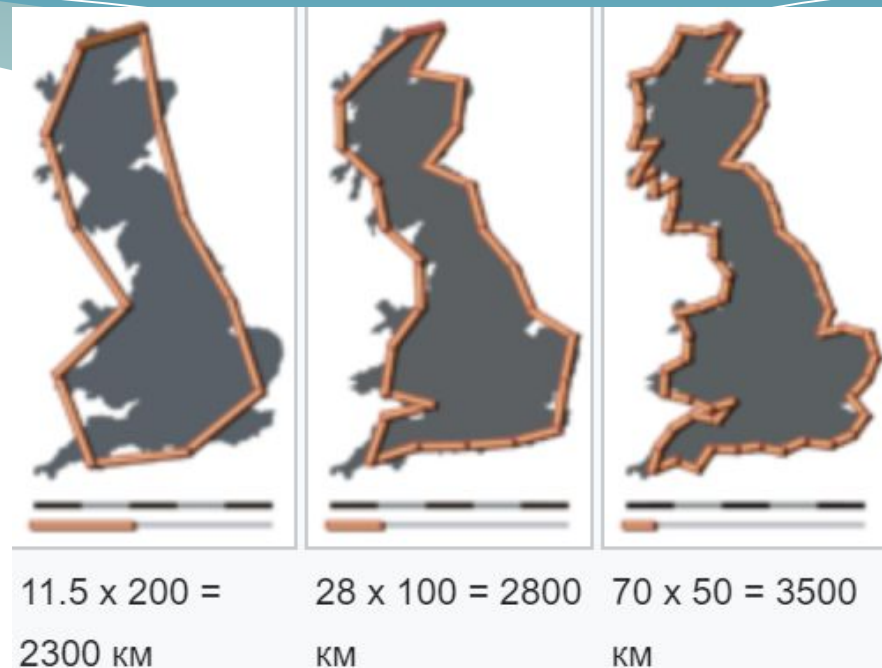
Кривая Коха — фрактальная кривая, описанная в 1904 году шведским математиком Хельге фон Кохом.



Снежинка Коха, построенная в виде замкнутой кривой на базе равностороннего треугольника, в некоторых работах она получила название «остров Коха».

Парадокс береговой линии

Парадокс береговой линии — противоречивое наблюдение в географических науках, связанное с невозможностью точно определить длину линии побережья из-за её фракталоподобных свойств.



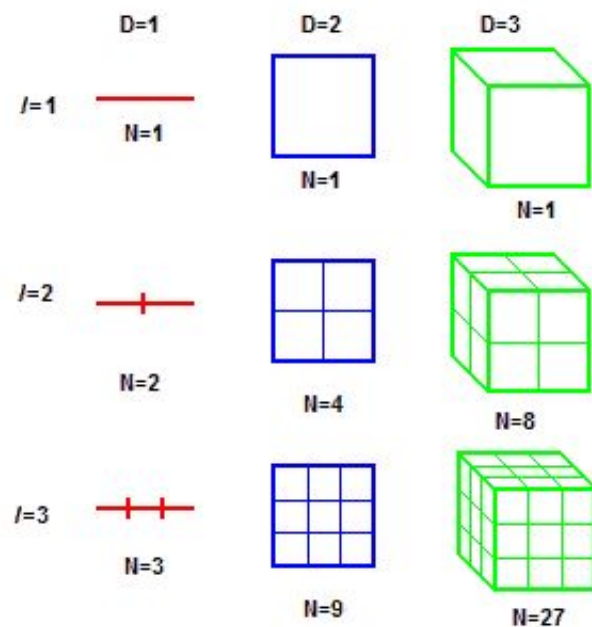
Общая длина береговой линии Великобритании возрастает, когда длина измерительной палки (шеста) уменьшается.

Фрактальная размерность

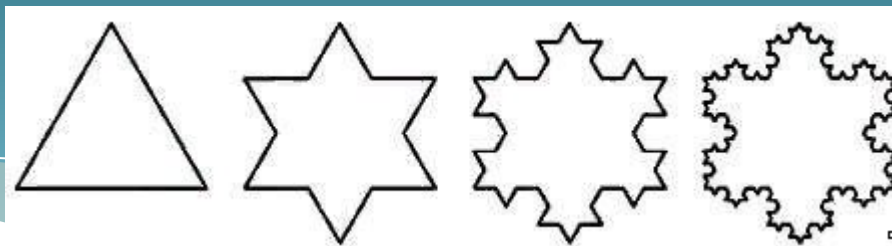
* Фракталом, по определению Мандельброта, называется объект, размерность которого не равна его топологической размерности и может принимать нецелочисленные значения. Такая размерность называется размерностью Хаусдорфа-Безиковича или фрактальной размерностью. Фрактальная геометрия является обобщением евклидовой, имеющей дело с целочисленными топологическими размерностями (0 - точка, 1 - линия, 2 - плоскость, 3 - объем). К фрактальным объектам относятся все природные объекты, например, такие как береговая линия, имеющая размерность 1,52 (береговая линия Норвегии), облака - 2,31, кровеносная система человека - 2,7 и т.п. $D = \frac{\log N}{\log M}$, где **D**-мерную геометрическую структуру и будем делить итеративно ее стороны на **M** равных частей (на следующей итерации, будем делить каждую полученную на предыдущей итерации часть так же на **M** частей)

Каждый уровень будет состоять из M^D частей предыдущего уровня

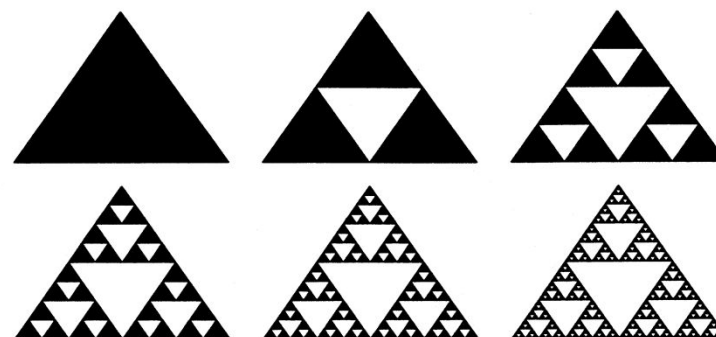
Обозначим следующим образом количество полученных частей $N = M^D$



Традиционное представление геометрии об определении масштаба и размерности.



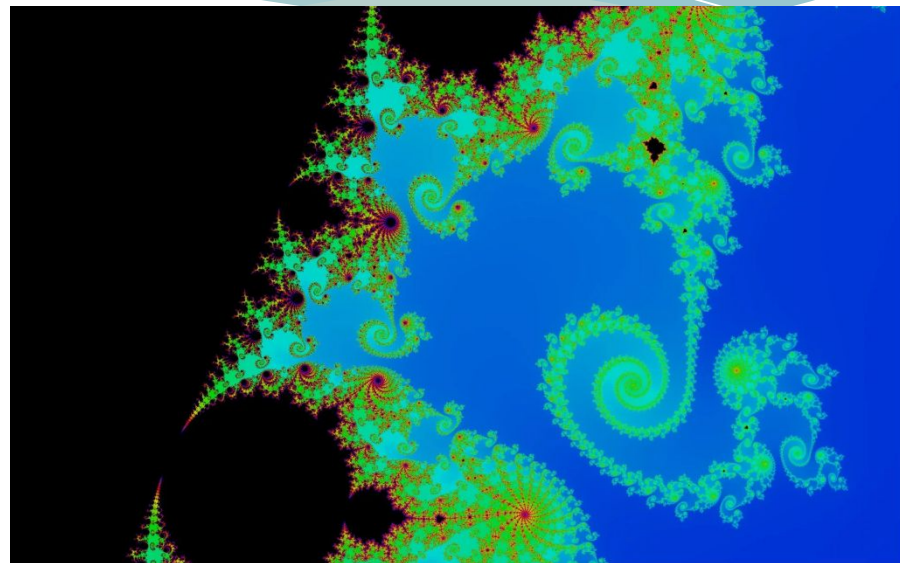
Первые 4 итерации Снежинки Коха, которая имеет приблизительную размерность Хаусдорфа 1.2619.



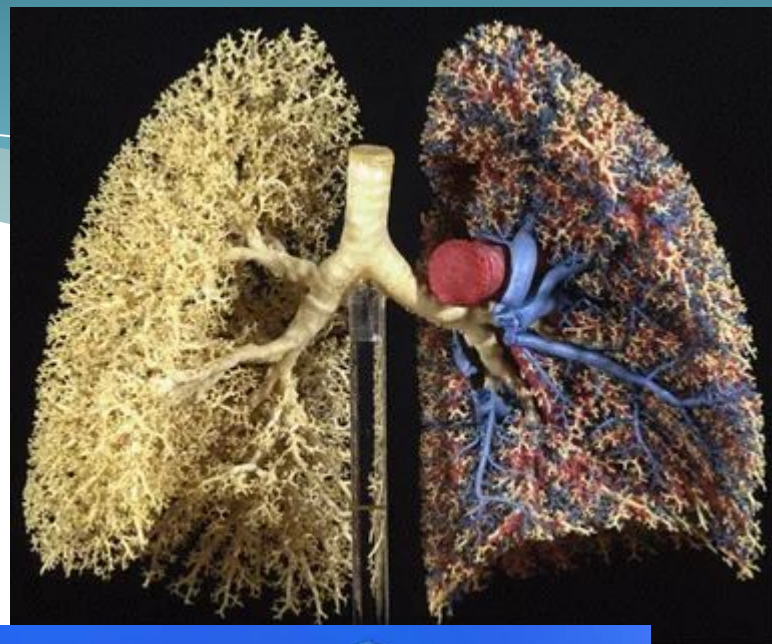
Треугольник Серпинского, на каждой итерации одна сторона делится на 2 части, т.е. $M = 2$, а в результате получается 3 части, т.е. $N = 3$, тогда $D = \frac{\log 3}{\log 2} \approx 1.58$

Мультифрактал

Мультифрактал — комплексный фрактал, который может детерминироваться не одним единственным алгоритмом построения, а несколькими последовательно сменяющими друг друга алгоритмами. Каждый из них генерирует паттерн со своей фрактальной размерностью. Предмет изучения мультифрактального анализа. Для описания мультифрактала вычисляют мультифрактальный спектр, включающий в себя ряд фрактальных размерностей присущих элементам данного мультифрактала.



Фракталы в природе



Применение фракталов

