

Управление образования административного городского округа –  
город Волжский Волгоградской области  
Муниципальное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 14 «Зеленый шум»

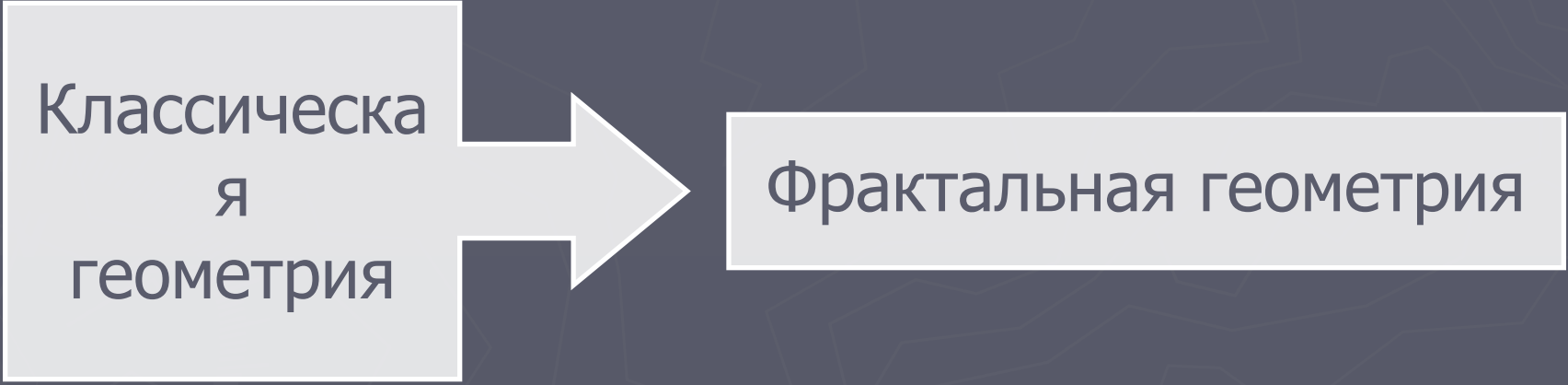
# «Фракталы: наука и искусство XXI века»

Автор Боржес А.-М.  
Руководитель Лопатина И. С.

Волжский, 2006 г.

# Развитие геометрии, используемой для описания природных процессов

Классическая  
геометрия



```
graph LR; A[Классическая геометрия] --> B[Фрактальная геометрия]
```

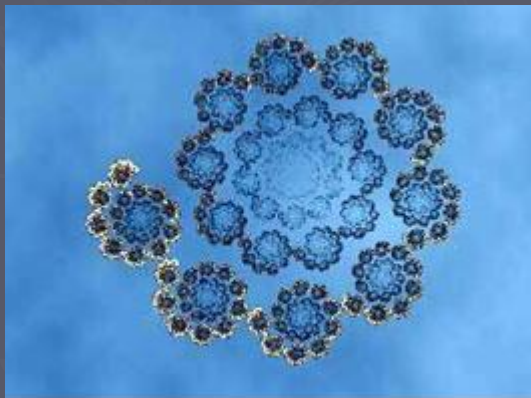
Фрактальная геометрия

# Фрактальные структуры в природе



# Типы фракталов

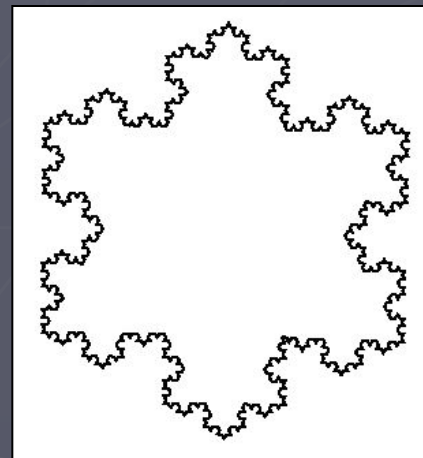
Алгебраические  
фракталы



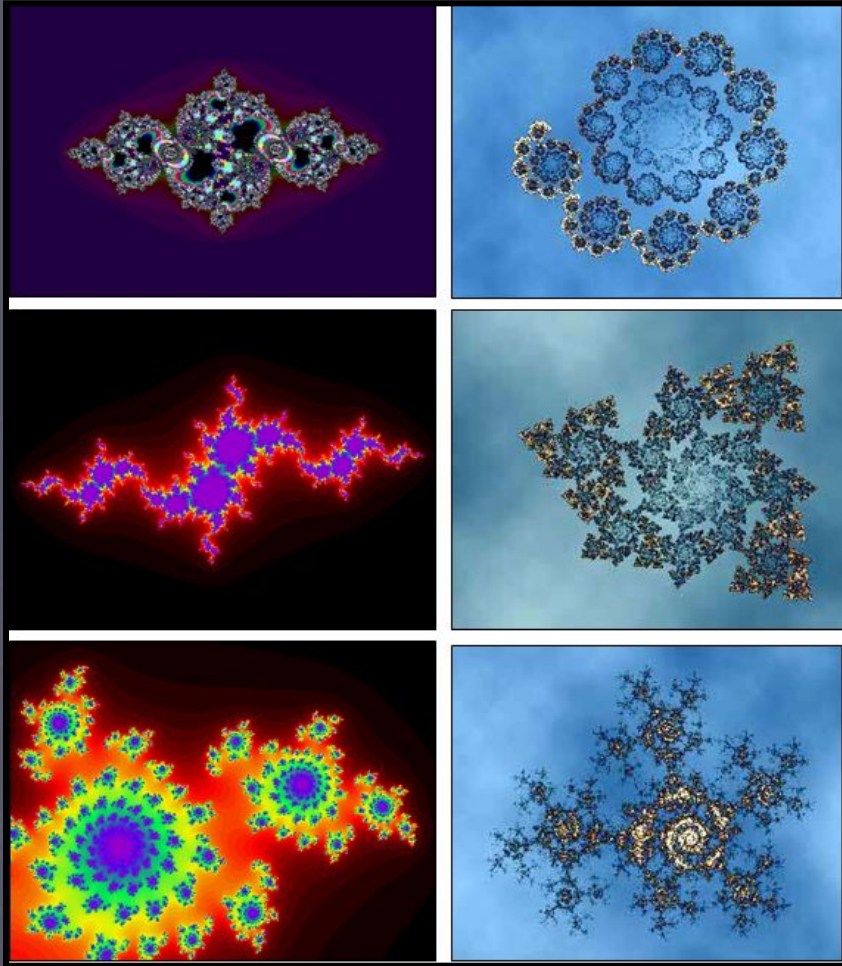
Стохастические  
фракталы



Геометрические  
фракталы



# Алгебраические фракталы



Самая крупная группа фракталов. Получают их с помощью нелинейных процессов в  $n$ -мерных пространствах. Наиболее изучены двумерные процессы.

# Стохастические фракталы



**Образуются в случае случайной перемены в итерационном процессе параметров фрактала. Двумерные стохастические фракталы используются при моделировании рельефа местности и поверхности моря.**

# Геометрические фракталы

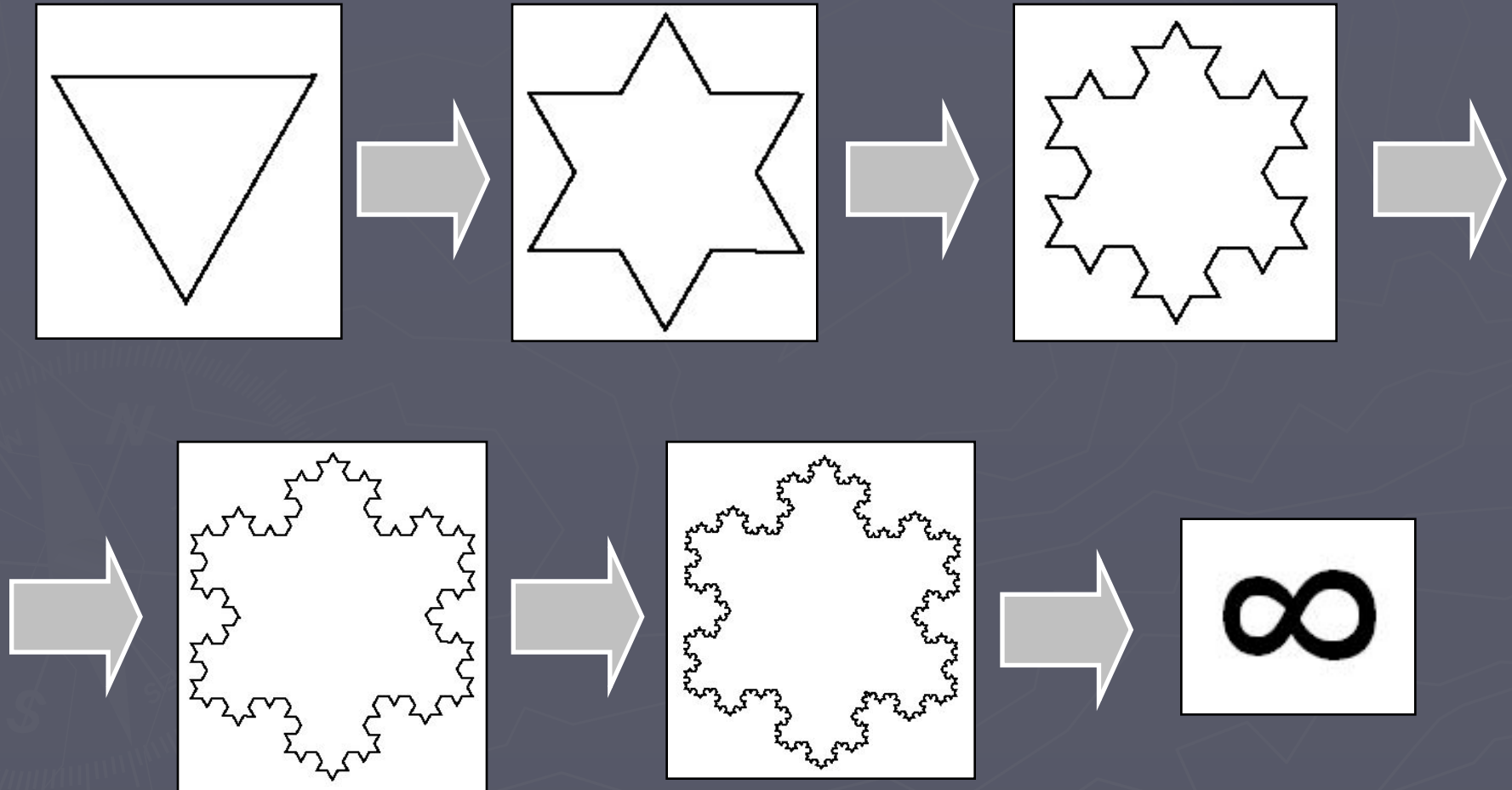
1). Звезда Коха

2). Фрактал Вацлава Серпинского  
(«Ковер Серпинского»)

3). Фрактальная кривая Д.Пеано

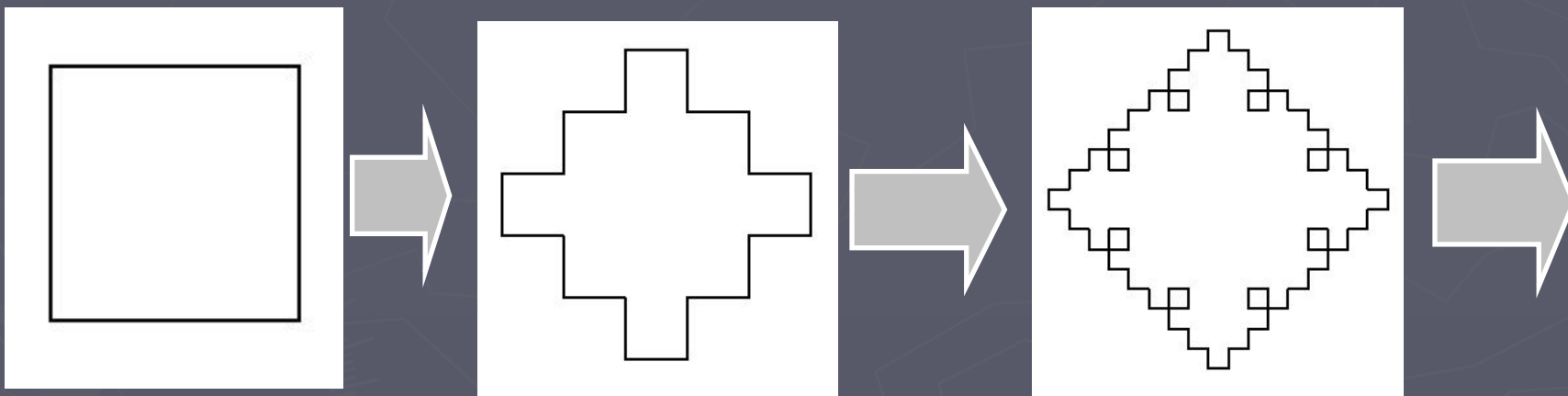
4). «Кривая дракона» Э. Хейзуэя

# Звезда Коха (из треугольников)

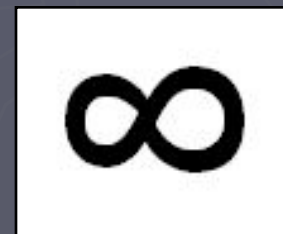
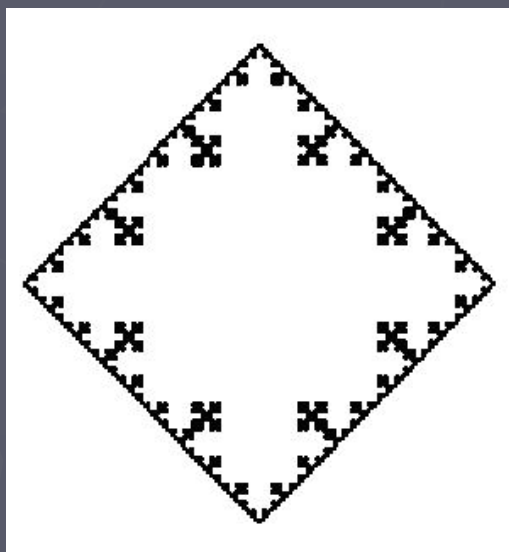
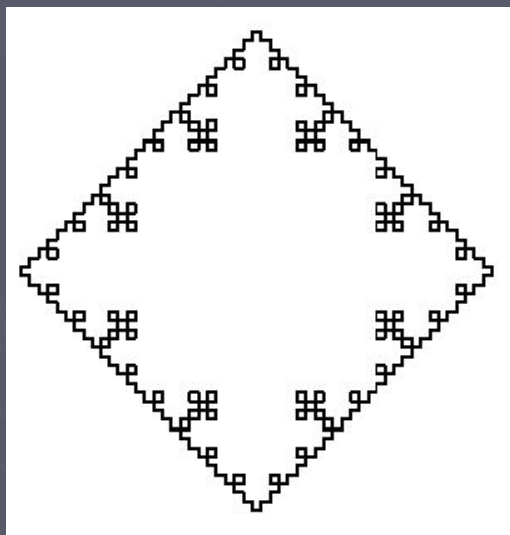




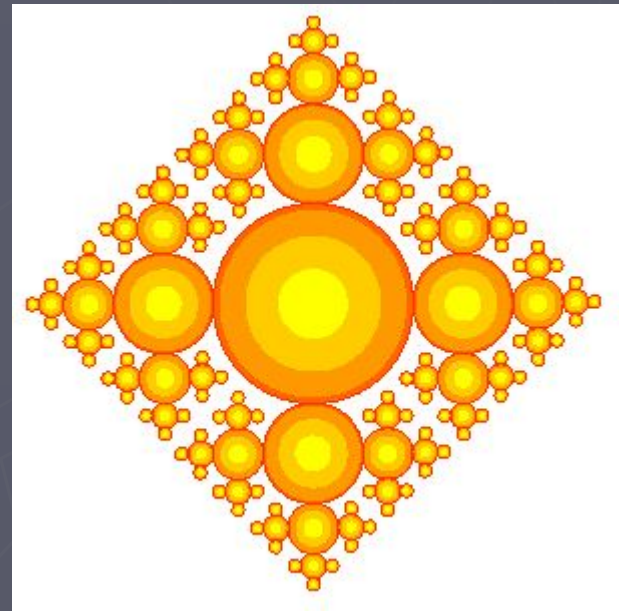
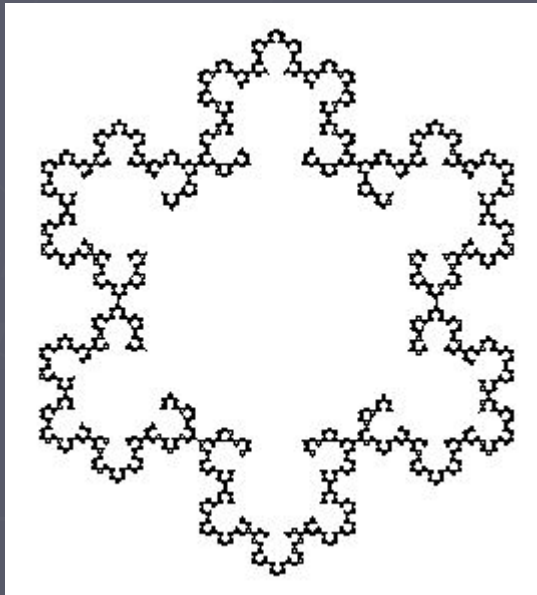
# Звезда Коха (из квадрата)



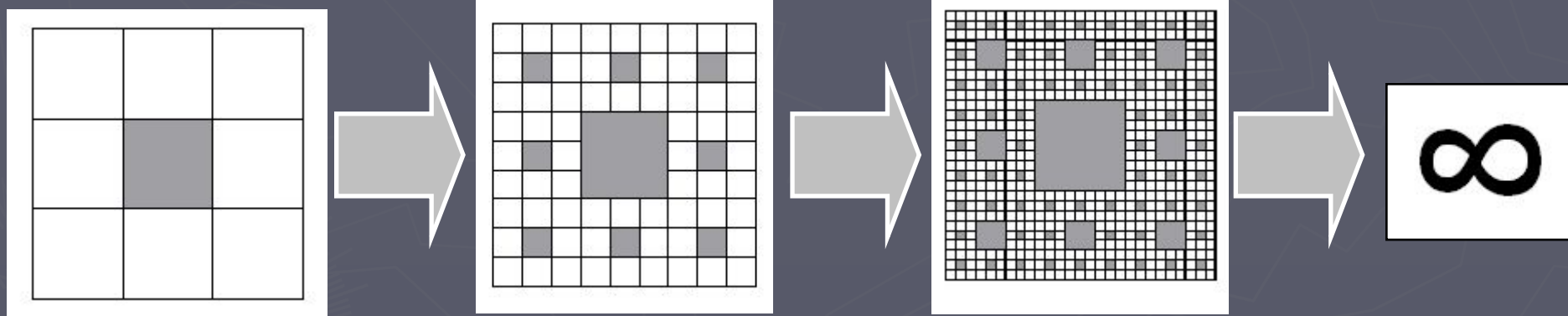
# Звезда Коха (из квадрата)



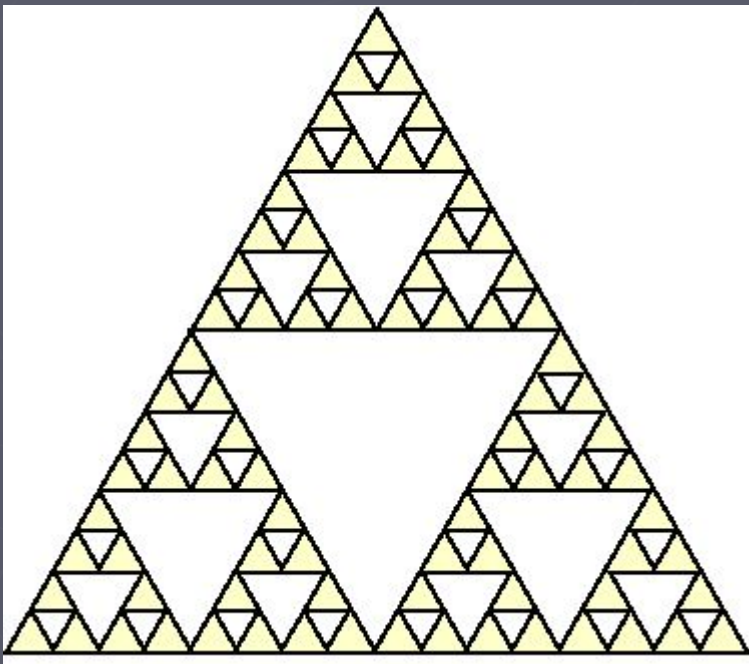
# Звезда Коха (из шестиугольника и окружности)



# Фрактал Вацлава Серпинского («Ковер Серпинского»)

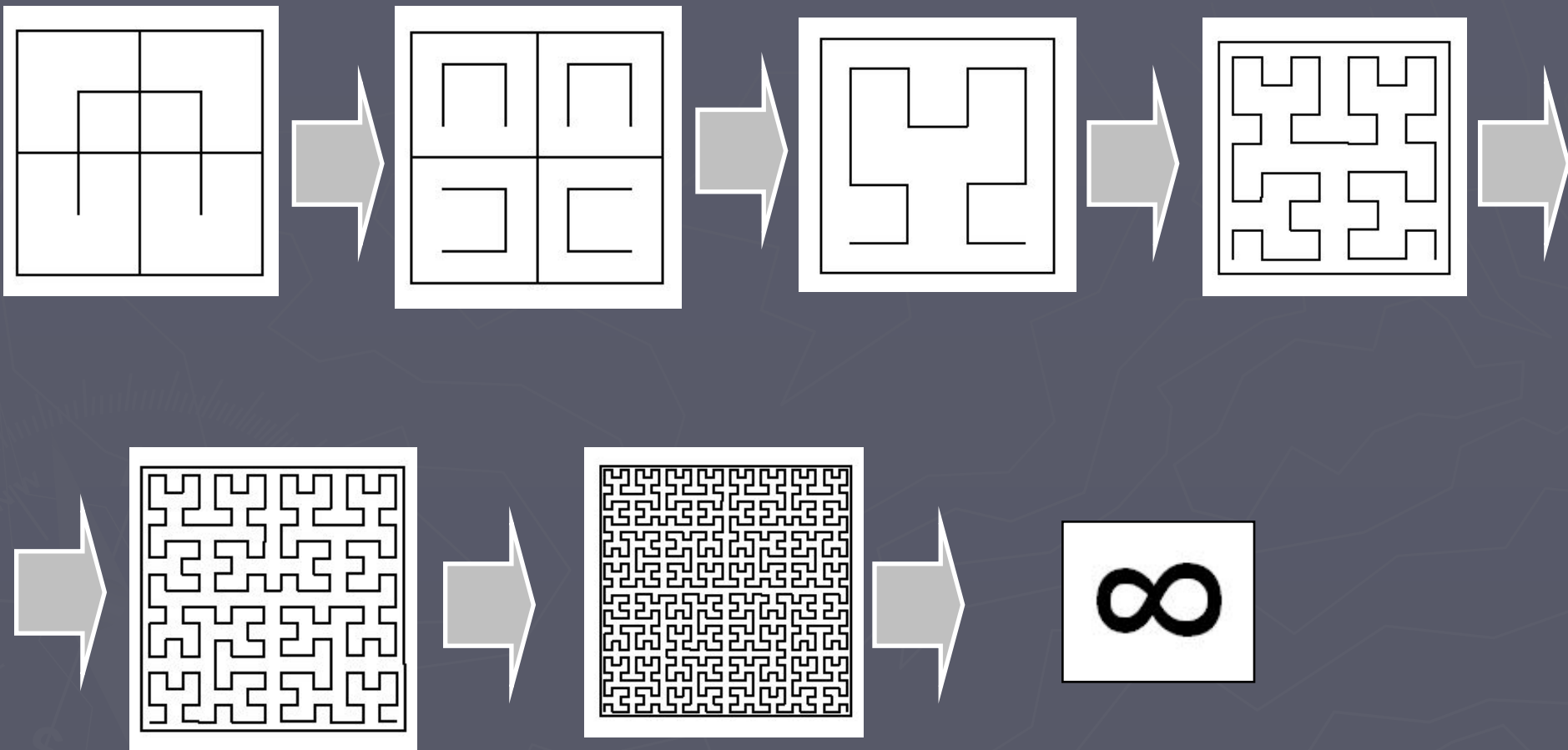


# Фрактал Вацлава Серпинского («Салфетка Серпинского»)

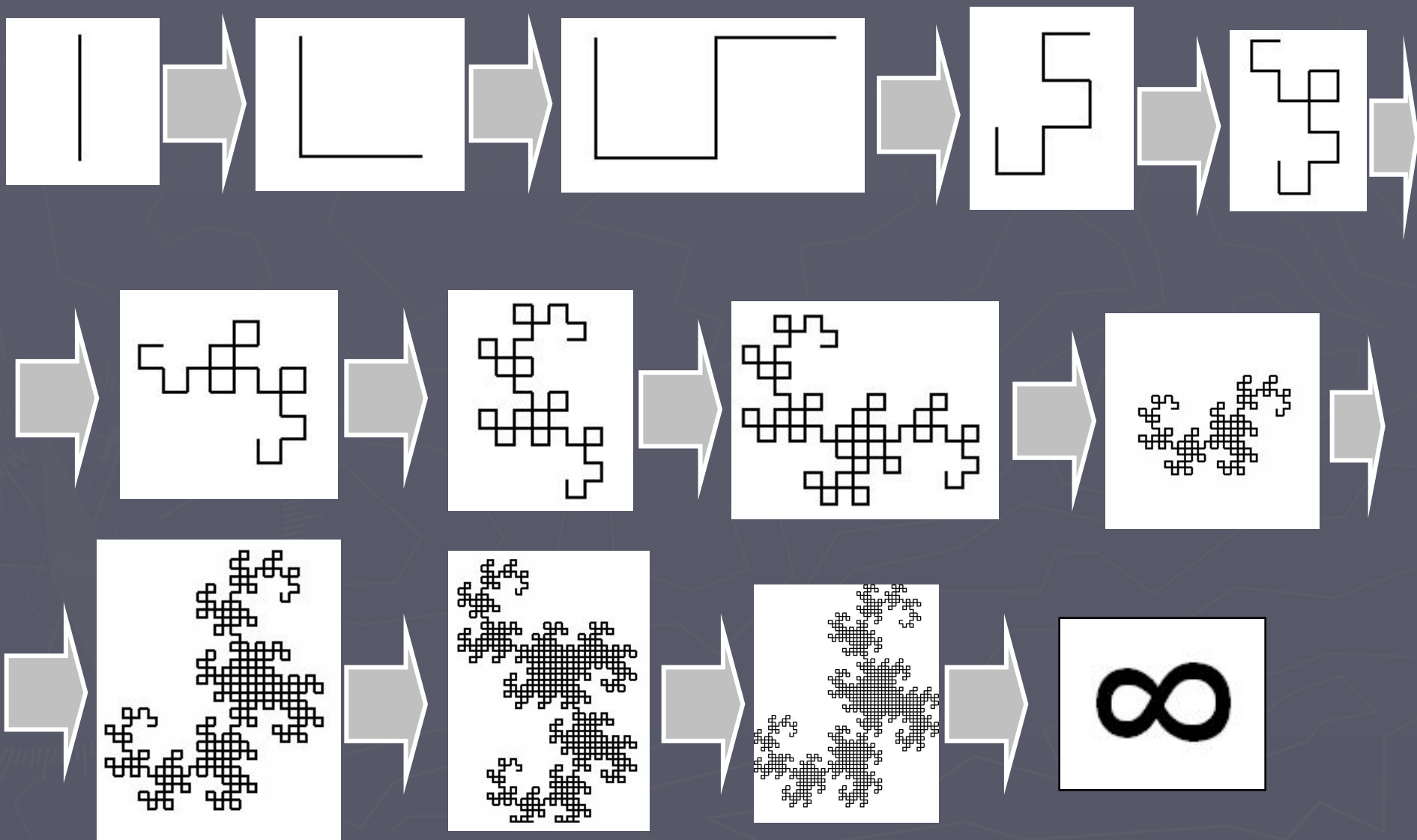


Получается из треугольника  
последовательным вырезанием  
серединных правильных  
треугольников

# Фрактальная кривая Д. Пеано



# “Кривая дракона” Э. Хейуэя



# Список литературы

1. Азевич А.И. Фракталы: геометрия и искусство М.: Мир, 1995.
2. Бондаренко В.А., Дольников В.Л. Фрактальное сжатие изображений // Автоматика и телемеханика. – 1994. – № 5.
3. Витолин Д.П. Применение фракталов в машинной графике // Computerworld – Россия. – 1995. – № 15.
4. Волошинов А.В. Математика и искусство – М.: Просвещение, 2000.
1. Вишик М.И. Фрактальная размерность множеств. Соросовский образовательный журнал. № 1, 1998.
2. Жиков В.И. Фракталы. Соросовский образовательный журнал. № 12, 1996.
5. Кроновер Р.М., Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории.
6. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы.
7. Морозов А.Д., Введение в теорию фракталов.
8. Пайттен Х.Щ., Рихтер П.Х. Красота фракталов. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993.
9. С. Пейперт Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. – М.: Педагогика, 1989.
10. Федер Е. Фракталы. Пер. с англ. – М.: Мир, 1991.
11. Шабаршин А.А. Введение во фракталы. – Екатеринбург, 1998.
12. Шредер М., Фракталы, хаос, степенные законы.