

The background of the slide is a close-up photograph of numerous green leaves. The leaves are elongated and pointed, with prominent veins. They are arranged in a dense, overlapping pattern, creating a rich, textured green background. The lighting is soft, highlighting the natural curves and textures of the foliage.

Фракталы в природе

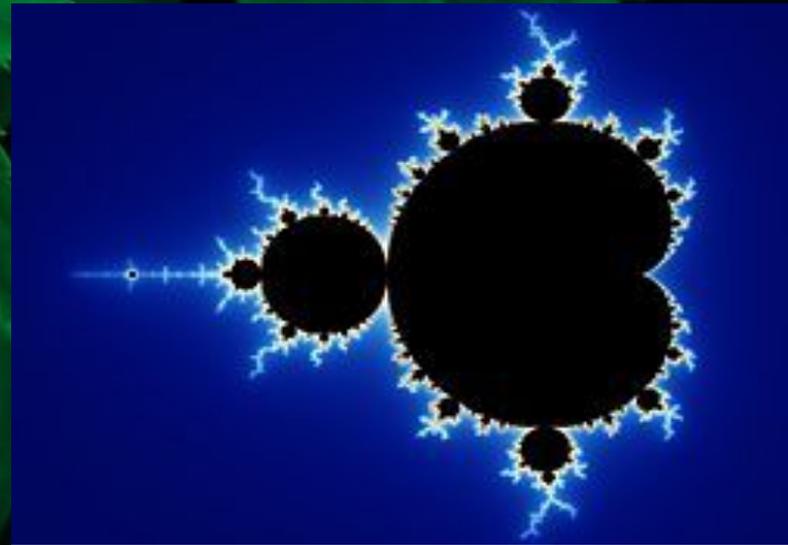
Подготовила Андреева Алина

P-12/9

- Фрактал (лат. fractus — дроблёный, сломанный, разбитый) — множество, обладающее свойством самоподобия (объект, в точности или приближённо совпадающий с частью себя самого, то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей). В математике под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (в смысле Минковского или Хаусдорфа), либо метрическую размерность, отличную от топологической, поэтому их следует отличать от прочих геометрических фигур, ограниченных конечным числом звеньев. Самоподобные фигуры, повторяющиеся конечное число раз, называются предфракталами.



Фрактальная форма кочана
капусты сорта Романеско



Множество Мандельброта —
классический образец фрактала

• Слово «фрактал» употребляется не только в качестве математического термина. Фракталом может называться предмет, обладающий, по крайней мере, одним из указанных ниже свойств:

1. Обладает нетривиальной структурой на всех масштабах. В этом отличие от регулярных фигур (таких как окружность, эллипс, график гладкой функции): если рассмотреть небольшой фрагмент регулярной фигуры в очень крупном масштабе, то он будет похож на фрагмент прямой. Для фрактала увеличение масштаба не ведёт к упрощению структуры, то есть на всех шкалах можно увидеть одинаково сложную картину.

2. Является самоподобным или приближённо самоподобным.

3. Обладает дробной метрической размерностью или метрической размерностью, превосходящей топологическую.

4. Многие объекты в природе обладают свойствами фрактала, например: побережья, облака, кроны деревьев, снежинки, система кровообращения, альвеолы.

Природные объекты, обладающие фрактальными свойствами

- Природные объекты отличаются от идеальных абстрактных фракталов неполнотой и неточностью повторений структуры. Большинство встречающихся в природе фракталоподобных структур (границы облаков, линия берега, деревья, листья растений, кораллы, ...) являются квазифракталами, поскольку на некотором малом масштабе фрактальная структура исчезает. Природные структуры не могут быть идеальными фракталами из-за ограничений, накладываемых размерами живой клетки и, в конечном итоге, размерами молекул.

В живой природе:

- Кораллы
- Морские звезды и ежи
- Морские раковины
- Цветы и растения (брокколи, капуста)
- Кроны деревьев и листья растений
- Плоды (ананас)
- Система кровообращения и бронхи людей и животных

В неживой природе:

- Границы географических объектов (стран, областей, городов)
- Береговые линии
- Горные хребты
- Снежинки
- Облака
- Молнии
- Морозные узоры на оконных стёклах
- Кристаллы
- Сталактиты, сталагмиты, геликтиты

