

Слайд №2

Многие люди считают, что математика – «скучная» наука, и в ней нет ничего интересного: одни цифры да формулы. С этим можно не согласиться. Бертран Рассел, английский математик и философ, говорил: "Математика, если на нее правильно посмотреть, отражает не только истину, но и несравненную красоту". Подчиняются ли такие неуловимые вещи как красота и гармония, каким-либо математическим расчётам?

Слайд №3

Посмотрите на эту хрупкую удивительно красивую веточку папоротника. А на ней маленькие веточки, которые выглядят в точности, как большая ветка. Если приглядеться к этим веточкам, то можно увидеть на них совсем мелкие ростки, которые, опять же, выглядят, как большая ветка. Часть растения по форме напоминает целое.

Слайд №4

Это в природе обычное явление. Молния, кровеносная система, морские животные, кораллы, деревья, некоторые цветы и овощи.

Объекты, в которых части подобны целому, называются фракталами.

Слайд №5

Открытие фракталов произвело революцию не только в геометрии, но и в физике, химии, биологии. Мало кто мог подумать, что математика может быть так увлекательна и грациозна. Но это так, и примером этому служат оригинальные магические изображения – фракталы. В повседневной жизни мы можем увидеть их на рисунке обоев, ткани, заставке рабочего стола на компьютере, дизайне открыток, тетрадей, книг. (фото фракталов)

Слайд №6

Мы встречаемся с ними каждый день, но мало кто знает, что это и есть фракталы. Так что же это такое? Фрактал – геометрическая фигура, обладающая свойством самоподобия, то есть составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре в целом.

Слайд №7

Рождение фрактальной геометрии связывают с выходом в 1977 году книги Бенуа Мандельброта "*The Fractal Geometry of Nature*". («Фрактальная геометрия природы»).

В его работе использованы результаты ученых, работавших в период 1875-1925 годов. Мандельброту удалось объединить их в единую систему. Слово фрактал образовано от латинского *fractus* и в переводе означает *состоящий из фрагментов*. Оно было предложено Бенуа Мандельбротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур.

Слайд №8

Рассматривая простейший фрактал, можно заметить, что он представляет собой геометрическую фигуру, которая состоит из частей, каждая из которых может быть поделена на новые части, причем каждая новая часть будет представлять уменьшенную копию целого. (построение ветки)

Слайд №9

Одним из основных свойств фракталов является самоподобие. В самом простом случае небольшая часть фрактала содержит информацию обо всем фрактале. Это хорошо видно на необыкновенном чуде природы – капусте брокколи.

Слайд №10

В основном фракталы классифицируют по трём видам:

1. Алгебраические фракталы.
2. Геометрические фракталы.
3. Стохастические фракталы (получаются в том случае, если в процессе случайным образом менять какие-либо его параметры).

Однако существуют и другие классификации: рукотворные и природные.

К рукотворным относятся те фракталы, которые были придуманы учёными, они при любом масштабе обладают фрактальными свойствами. На природные фракталы накладывается ограничение на область существования — то есть максимальный и минимальный размер, при которых у объекта наблюдаются фрактальные свойства.

Слайд №11

Я бы хотела рассмотреть геометрические фракталы. Именно с них и начиналась история их изучения. Этот тип фракталов получается путем простых геометрических построений. Обычно при построении этих фракталов поступают так: берется набор отрезков, на основании которых будет строиться фрактал. Далее к ним применяют набор правил, который преобразует их в какую-либо геометрическую фигуру. Далее к каждой части этой фигуры применяют опять тот же набор правил. С каждым шагом фигура будет становиться все сложнее и сложнее, и если мы проведем бесконечное количество преобразований - получим геометрический фрактал. (множество Кантора)

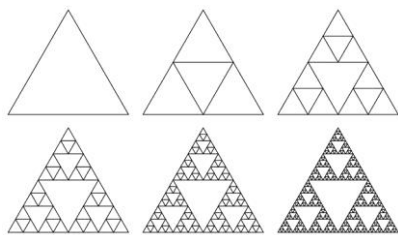
Слайд №12

Из геометрических фракталов очень интересным и довольно знаменитым является снежинка Коха. Строится она на основе равностороннего треугольника. Каждую сторону делим на три части и среднюю часть заменяем двумя равными ей отрезками, затем с каждым из полученных вновь отрезков поступаем также и проделываем это снова и снова. Форма будет оставаться прежней, но теперь на каждом отрезке будет треугольный бугорок. Если продолжить ломать и сгибать эту ломанную, она будет всё длиннее, и при каждом новом шаге будут появляться новые треугольники. Представьте себе, что этот процесс добавления отрезков повторяется бесконечно много раз тогда, в конце концов, у вас будет нечто бесконечно длинное.

Слайд №13

Эти чудесные объекты можно создать самостоятельно. – Хотите попробовать? (Передать заготовки треугольников). Треугольник Серпинского. (Назван в честь польского математика Вацлава Серпинского.) Выглядит сложно. А создать легко – даже 7-летнему ребенку. ➡

Находим середины всех сторон равностороннего треугольника (У вас отмечены точками) и соединяем их между собой. Полученный в центре треугольник заштриховываем. Эта же процедура повторяется для трех образовавшихся треугольников (за исключением центрального), и так до бесконечности. Если взять теперь любой из образовавшихся треугольников и увеличить его - получим точную копию целого. В данном случае наблюдается полное *самоподобие*.



Если мы объединим все наши треугольники в один большой, то снова получится треугольник Серпинского.

Слайд №14

Еще один пример фрактала **ковёр Серпинского**, он получается из квадрата последовательным вырезанием средних квадратов. То, что остается после всех вырезаний, и будет искомым ковром Серпинского. Отметим, что поскольку вырезаемые квадраты располагаются все более часто, то в результате на ковре Серпинского не будет ни одного, даже самого маленького, квадрата без дырки.

Слайд №15

Существуют и трёхмерные аналоги построенных фигур. Их называют губками. Губка, изображённая на рис. 1, является трёхмерным аналогом треугольника Серпинского. Фигура на рис.2 называется губкой Менгера, по имени построившего её Карла Менгера. Такие губки имеют объём, равный нулю.

Слайд №16 – и т.д.

Мандельброт, по сути дела, создал *новую геометрию* негладких и кудрявых, шероховатых, зазубренных и корявых объектов - бывших изгоев в традиционной геометрии, для которой всё должно быть сглажено, причёсано и усреднено, тогда как вся живая Природа состоит из "*неправильных*" форм.

Природа зачастую создаёт удивительные и прекрасные фракталы с идеальной геометрией и такой гармонией, что просто замираешь от восхищения. Это и изрезанная береговая линия материка и горные массивы; подводные кораллы и морские раковины; осьминог с фрактальным строением тела и присосок на всех восьми щупальцах, и брюхоногий голожаберный моллюск; цветная коралловая капуста, обладающая нестандартным выпуклым рельефом; деревья листья цветы; кровеносная система человека и многое др.

Значение открытия фракталов для науки трудно переоценить. Создание практически точных моделей окружающей среды позволит точнее рассмотреть и оценить факторы, влияющие на ее состояние и развитие. Теория фракталов используется и при изучении структуры Вселенной. Появляются теории о том, что наша Вселенная - фрактал. Возможно, именно фракталы раскроют тайну бесконечности нашей Вселенной.

Слайд №Последний

Математика вся пронизана красотой и гармонией, только эту красоту надо увидеть.

Б. Мандельброт

"The Fractal Geometry of Nature"