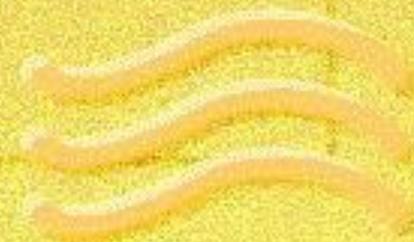
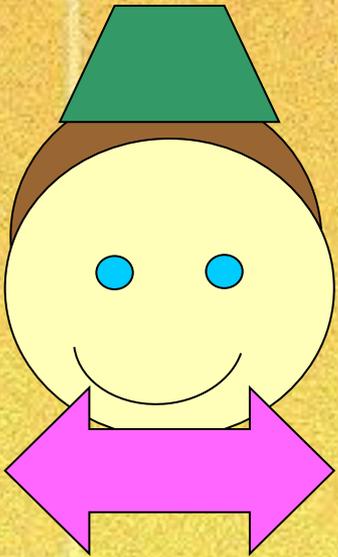


Компьютерная графика

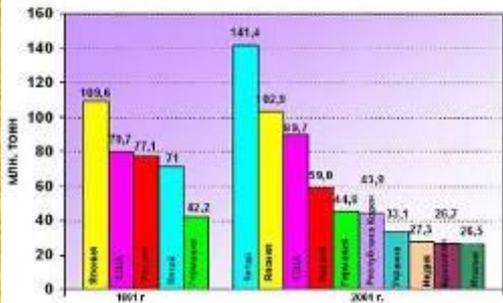


Задание: Сравни два рисунка. Что их объединяет? В чём их отличие?

Привет!



Крупнейшие страны - производители стали в 1991 и 2001 годах



Компьютерная графика

Компьютерная графика (машинная графика) – область деятельности, в которой компьютеры используются как инструмент для синтеза (создания) изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира.



Также компьютерной графикой называют результат такой деятельности.

Для Вывода графических изображений используются устройства:

1. Дисплей (монитор).
2. Графопостроитель (плоттер).
3. Принтер.



Информация о графическом изображении хранится в специальном разделе оперативной памяти компьютера, который называется **ВИДЕОПАМЯТЬЮ**

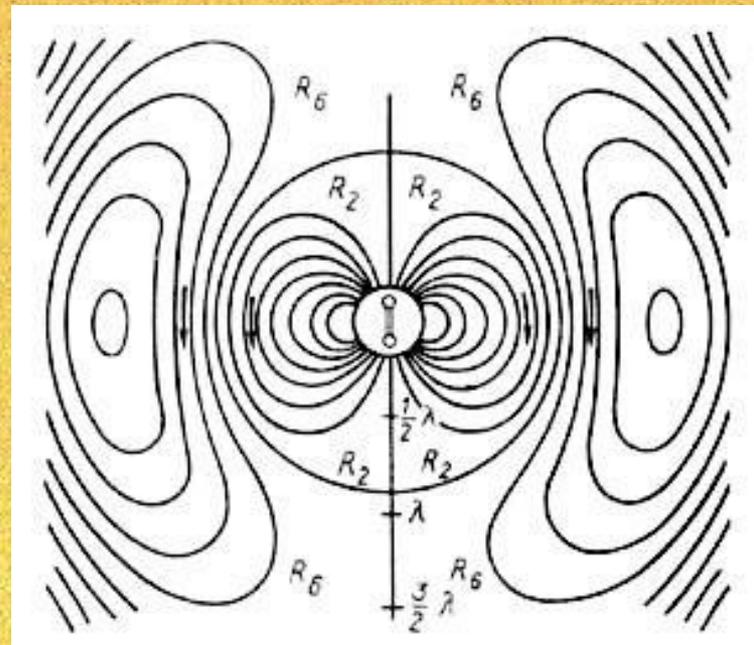


ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ.

Научная графика.

Назначение:

визуализация (наглядное изображение) объектов научного исследования, графическая обработка результатов расчётов с наглядным представлением их результатов.



Деловая графика.



Назначение: для создания иллюстраций, часто используемых в работе учреждений. Плановые показатели, статистические сводки.

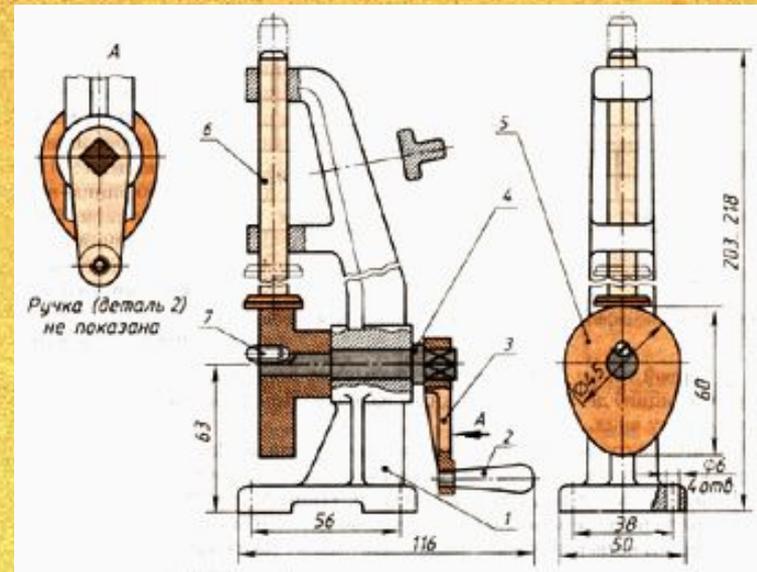
Программные средства деловой графики включаются в состав электронных таблиц.

Конструкторская графика.

Назначение: используется в работе инженеров-конструкторов, изобретателей новой техники.

Называется СИСТЕМАМИ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР).

Средствами конструкторской
графики можно получать как
плоские изображения
(проекции, сечения), так и
пространственные трехмерные
изображения.



Иллюстративная графика.

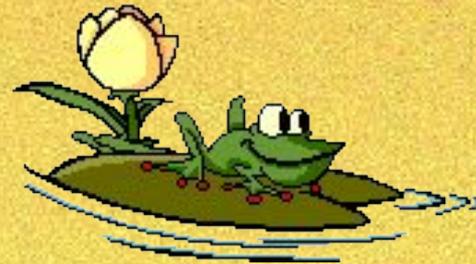
Произвольное рисование и черчение на экране компьютера. Пакеты иллюстративной графики относятся к **прикладному программному обеспечению** общего назначения. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются **графическими редакторами**.





Компьютерная анимация

или получение движущихся изображений на дисплее: Художник создает на экране рисунке начального и конечного положения движущихся объектов, все промежуточные состояния рассчитывает и изображает компьютер, выполняя расчеты, опирающиеся на математическое описание данного вида движения.

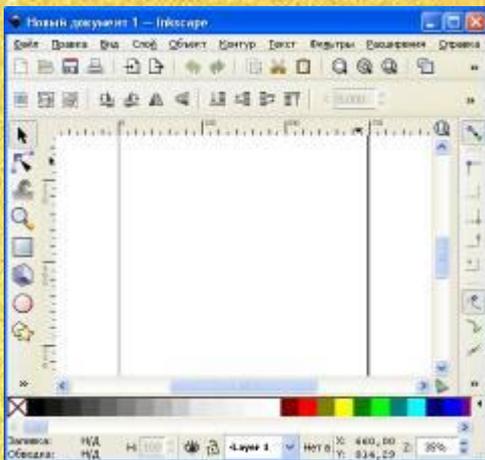


Мультимедиа –это объединение высококачественного изображения на экране компьютера со звуковым сопровождением.



Графические редакторы

Графический редактор – это программа для создания, редактирования и просмотра графических изображений



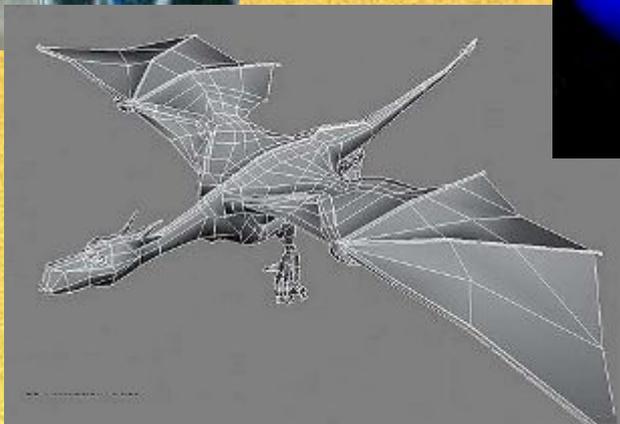
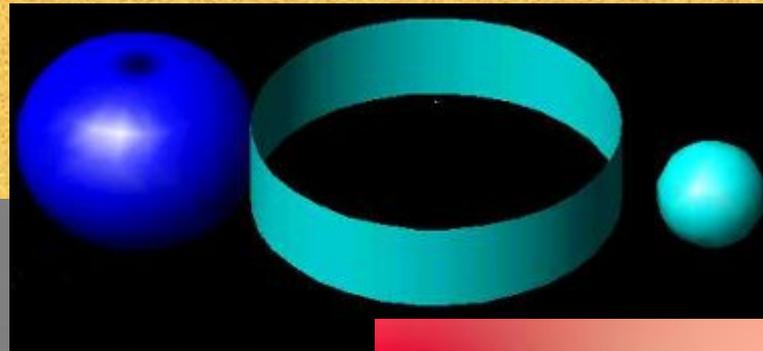
Способы задания изображений

По способам задания изображений графику можно разделить на категории:

- **Двухмерная графика** (2D — от англ. *two dimensions* — «два измерения») компьютерная графика классифицируется по типу представления графической информации и следующими из него алгоритмами обработки изображений.
Подразделяется на:
 - растровую;
 - векторную;
 - фрактальную.
- **Трёхмерная графика** (3D — от англ. *three dimensions* — «три измерения») оперирует с объектами в трёхмерном пространстве. Обычно результаты представляют собой плоскую картинку, проекцию. Трёхмерная компьютерная графика широко используется в кино, компьютерных играх.



Под видами компьютерной графики подразумевается способ хранения изображения на плоскости монитора.

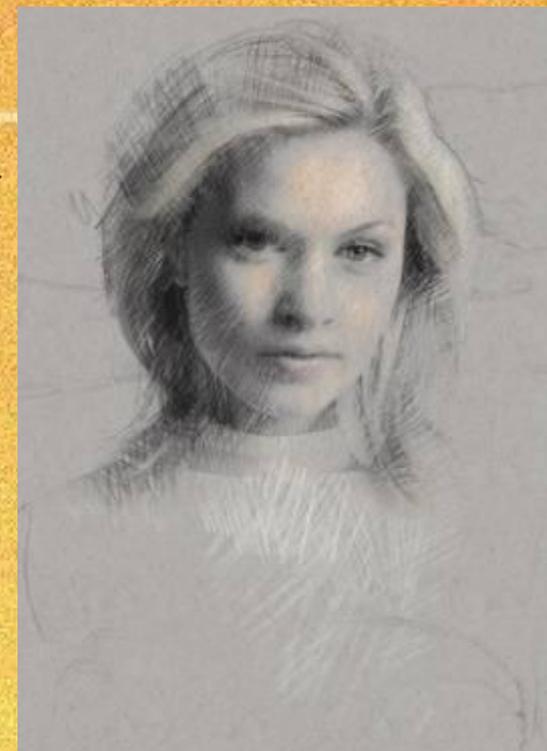


Виды компьютерной графики отличаются принципами формирования изображения



Растровая графика

Растровые графические изображения формируются в процессе преобразования графической информации из аналоговой формы в цифровую, например, в процессе сканирования существующих на бумаге или фотопленке рисунков и фотографий.

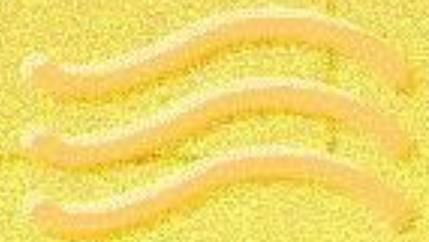


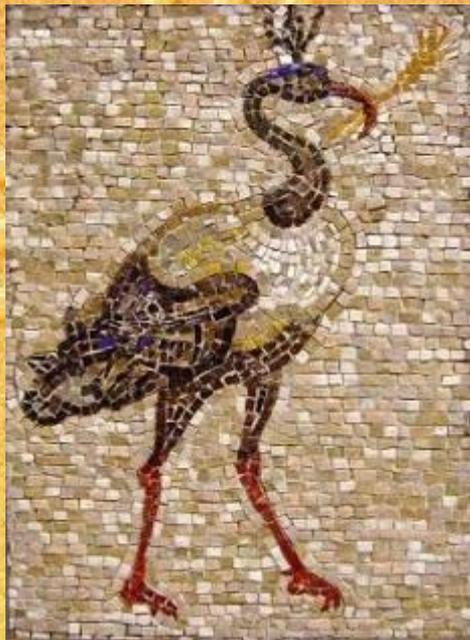
Можно создать растровое графическое изображение и непосредственно на компьютере с использованием графического редактора





Примеры аналогового и дискретного представления графической информации

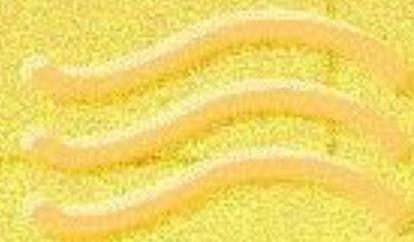
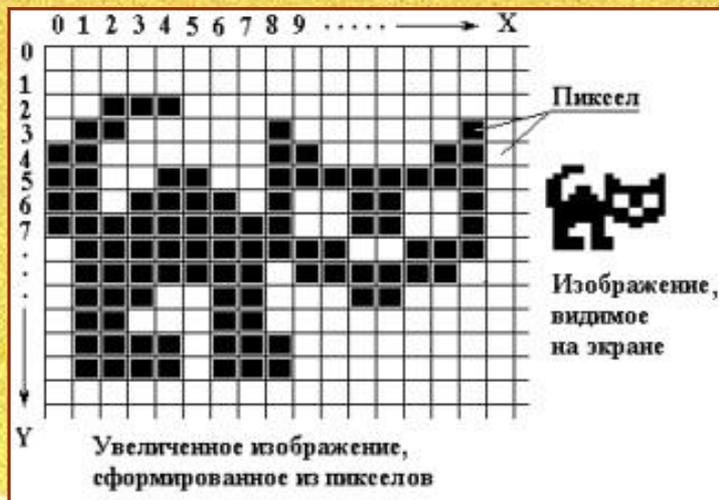




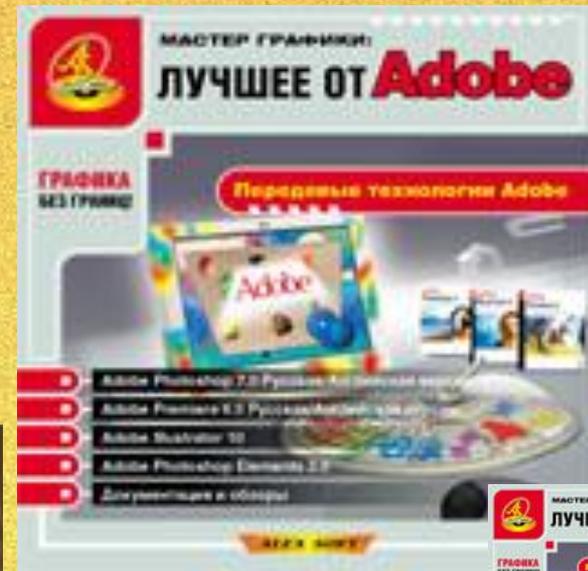
Растровое изображение представляет собой мозаику из очень мелких элементов - пикселей.

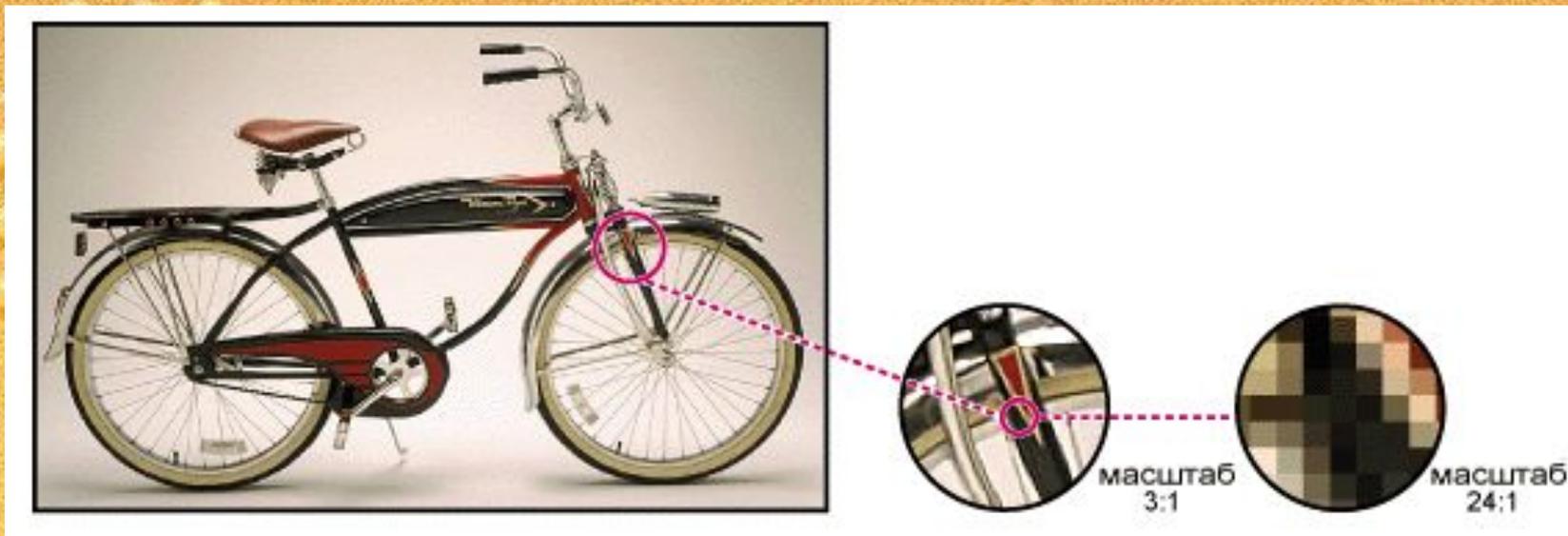


Пиксель (pixel) - элементарная единица изображения, т.е. минимальный участок изображения, цвет которого можно задать независимым образом, обычно имеющая квадратную форму.

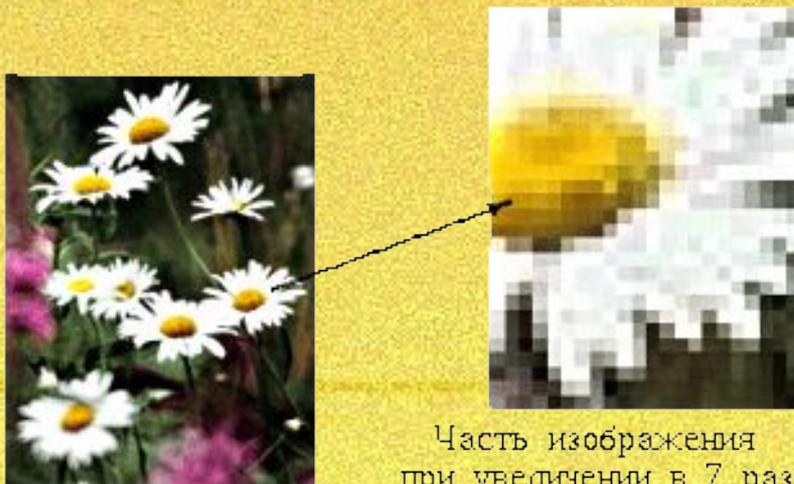


- Растровые изображения очень чувствительны к масштабированию (увеличению или уменьшению). При уменьшении растрового изображения несколько соседних точек преобразуются в одну, поэтому теряется различимость мелких деталей изображения.

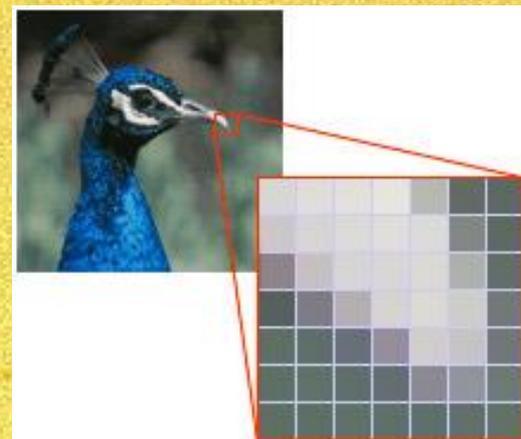




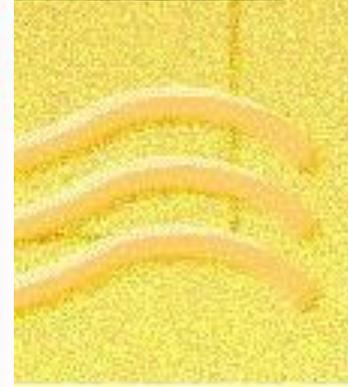
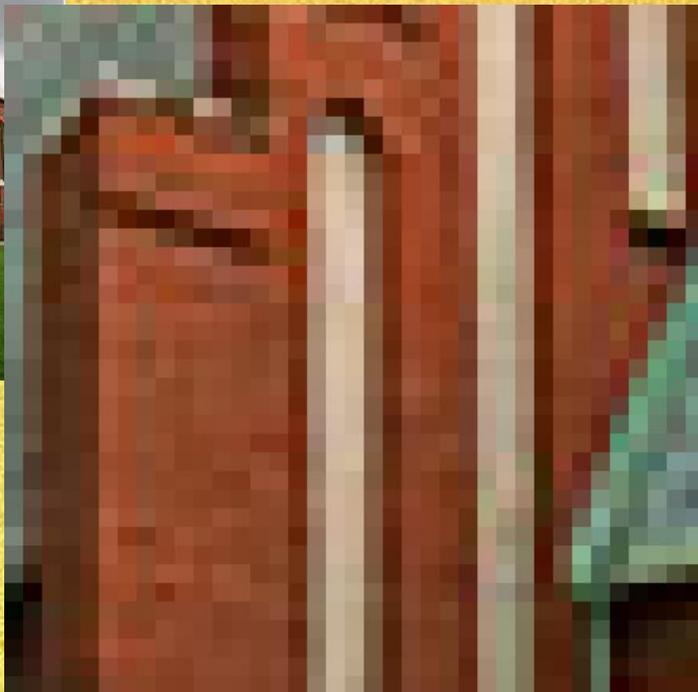
- При увеличении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который можно увидеть невооруженным глазом.



Часть изображения при увеличении в 7 раз

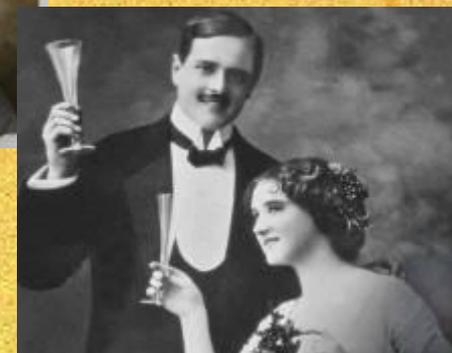


Растровые графические редакторы являются наилучшим средством обработки фотографий и рисунков, поскольку обеспечивают высокую точность передачи градаций цветов и полутонов



Растровые графические редакторы - средство обработки цифровых фотографий и отсканированных изображений

- позволяют повышать качество изображений путем изменения цветовой палитры и цвета отдельного пикселя;
- повышают яркость и контрастность изображений;
- удаляют мелкие дефекты изображения (царапины, следы перегибов и т.д.)
- позволяют преобразовать черно-белое изображение в цветное; использовать различные эффекты преобразования изображений.



Программы для работы с растровой графикой

- Paint
- Adobe PhotoShop
- GIMP
- Corel PhotoPaint
- Photostyler
- Picture Publisher
- Painter
- Fauve Matisse
- Corel Paint Shop Pro Скриншот



Близкими аналогами являются живопись, фотография

Применение:

- для обработки изображений, требующей высокой точности передачи оттенков цветов и плавного перетекания полутонов.

Например, для:

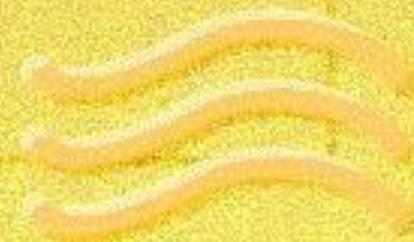
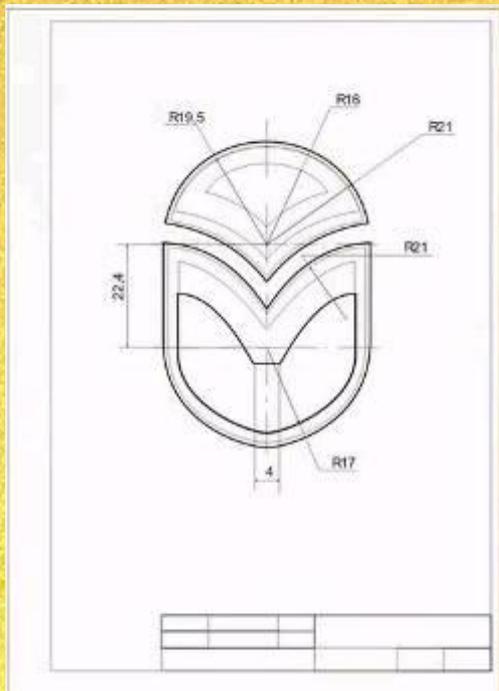
- ретуширования, реставрирования фотографий;
- создания и обработки фотомонтажа, коллажей;
- применения к изображениям различных спецэффектов;



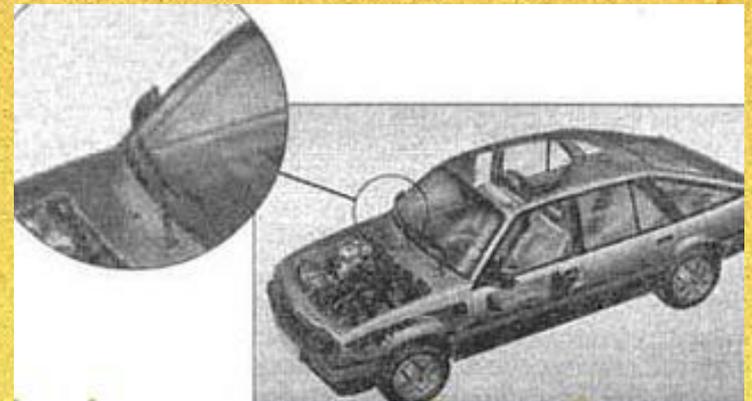
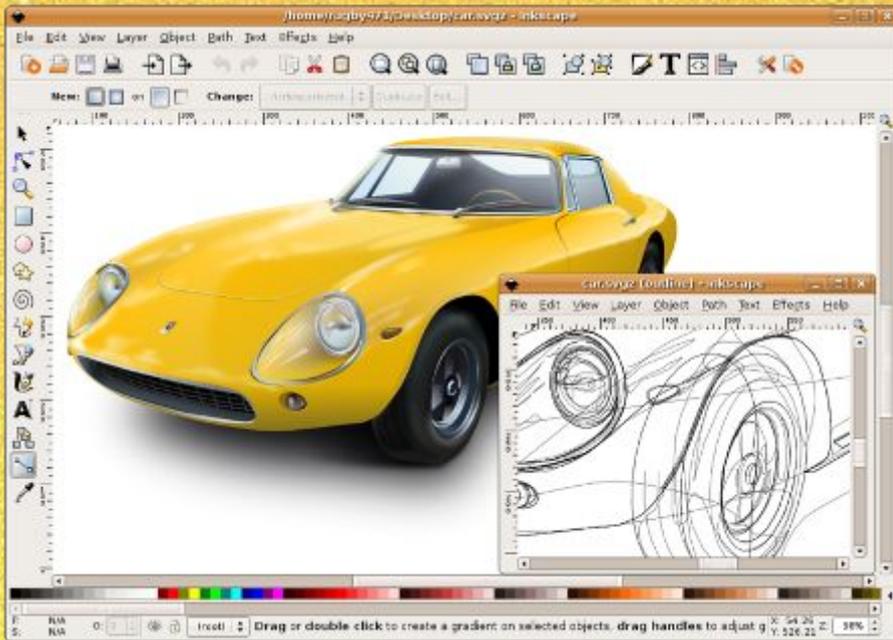
Векторная графика

- В векторной графике изображение строится с помощью математических описаний объектов, окружностей и линий.

- Векторную графику часто называют **объектно—ориентированной графикой** или **чертежной графикой**.



- В векторной графике объекты создаются путем комбинации различных объектов.
- При редактировании элементов векторной графики изменяются параметры прямых и изогнутых линий, описывающих форму этих элементов.





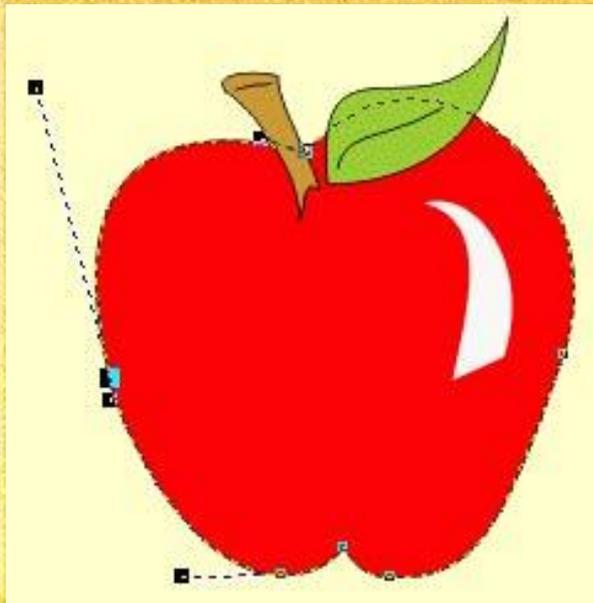
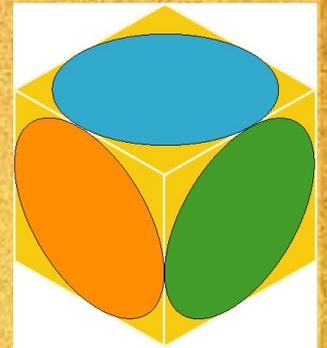
- **Векторное представление** заключается в описании элементов изображения математическими кривыми с указанием их цветов и заполняемости.

- Векторная графика не зависит от разрешения, т.е. может быть показана в разнообразных выходных устройствах с различным разрешением без потери качества.

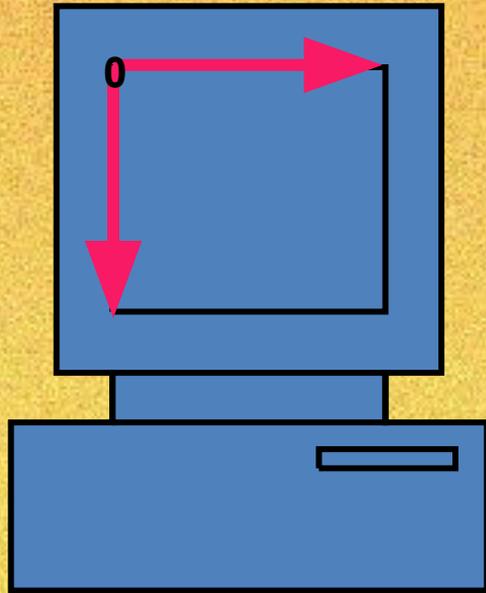


Элементы (объекты) векторной графики. Объекты и их атрибуты

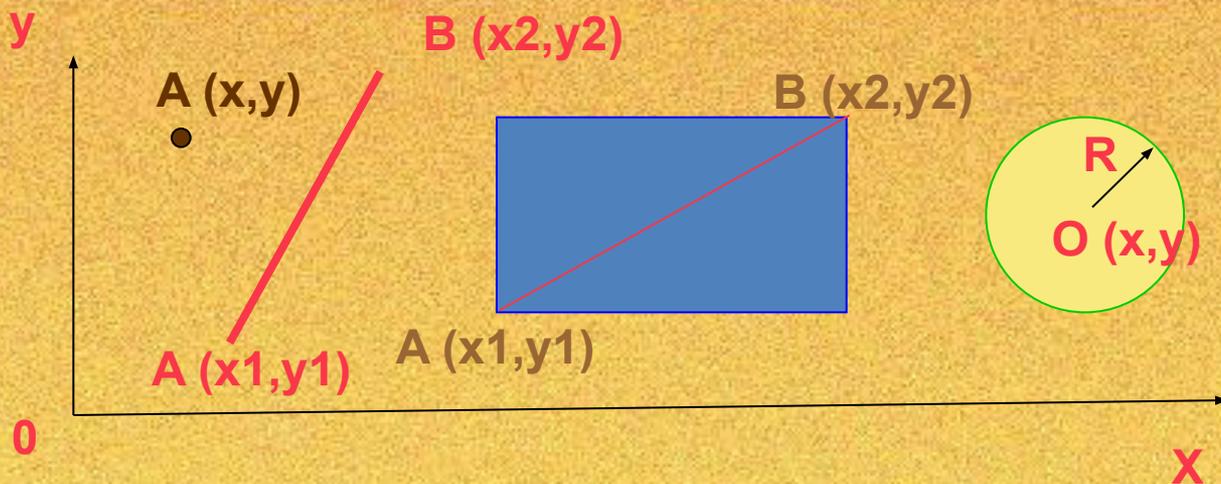
- Основным логическим элементом векторной графики является геометрический объект.



В качестве объекта принимаются простые геометрические фигуры (так называемые примитивы — прямоугольник, окружность, эллипс, линия), составные фигуры или фигуры, построенные из примитивов, цветовые заливки, в том числе градиенты.



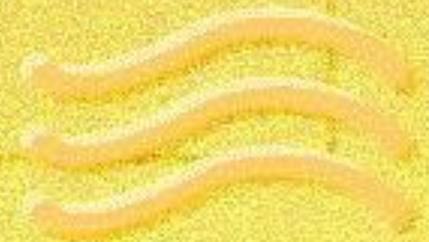
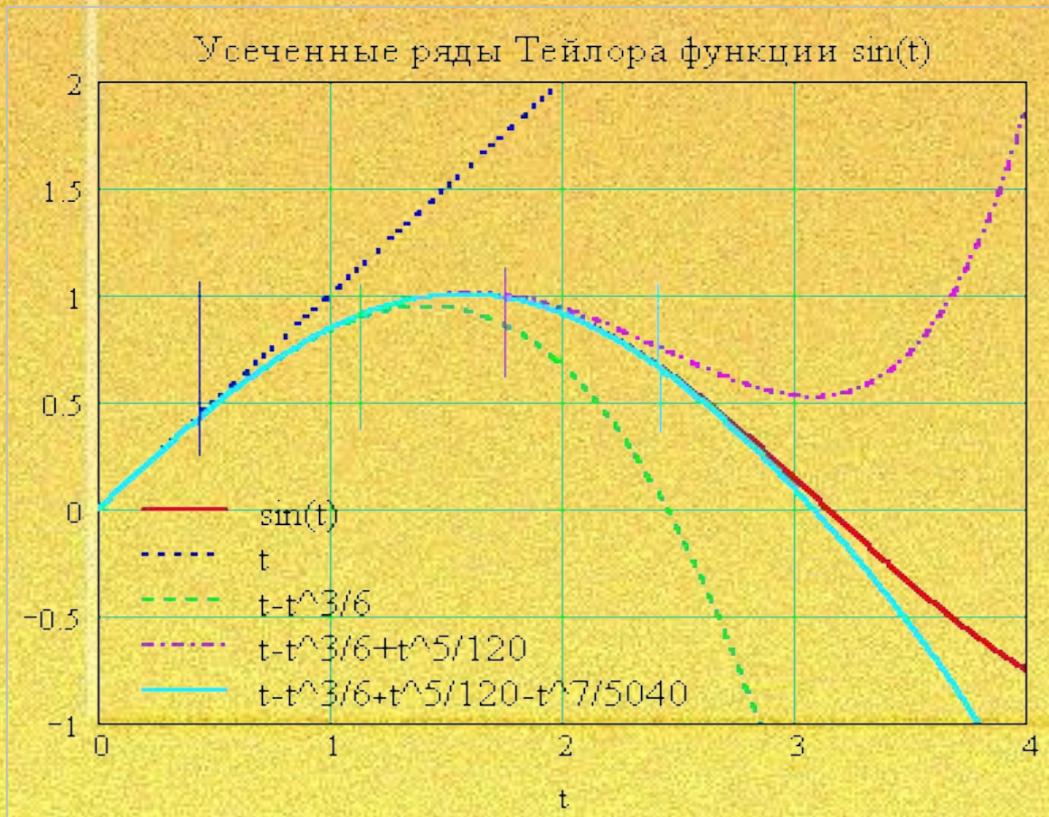
- Положение и форма графического объекта задается в системе графических координат, связанных с экраном.
- Обычно начало координат расположено в верхнем левом углу экрана.

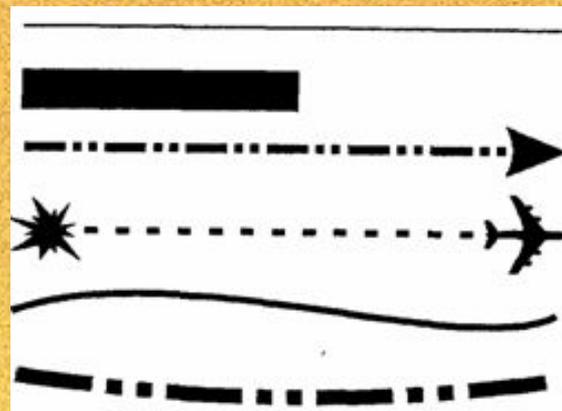


- графический примитив **точка** задаётся своими координатами (X, Y);
линия - координатами начала (X1, Y1) и конца (X2, Y2);
- **прямоугольник** – координатами диагонали (X1, Y1) (X2, Y2);
- **окружность** - координатами центра (X, Y) и радиусом (R) и т.д.

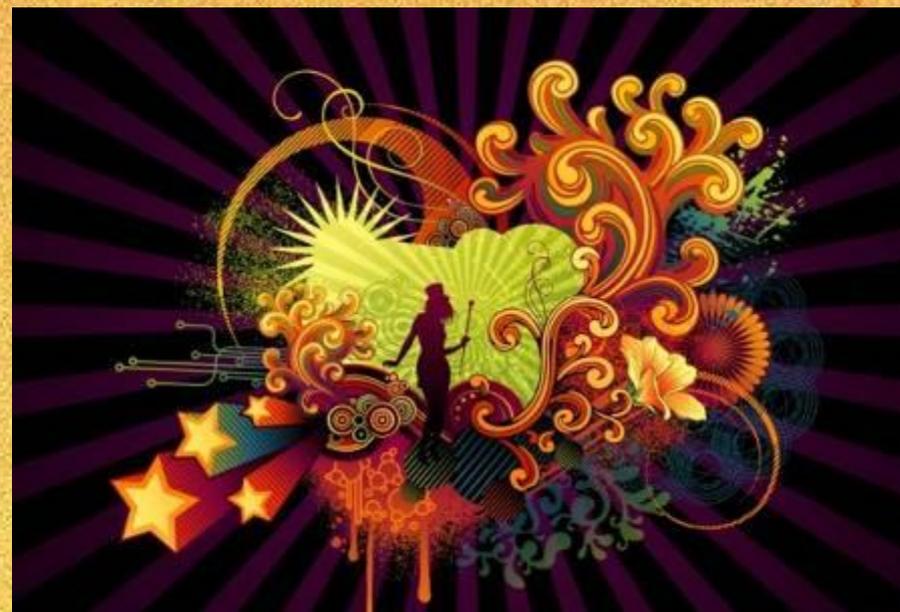
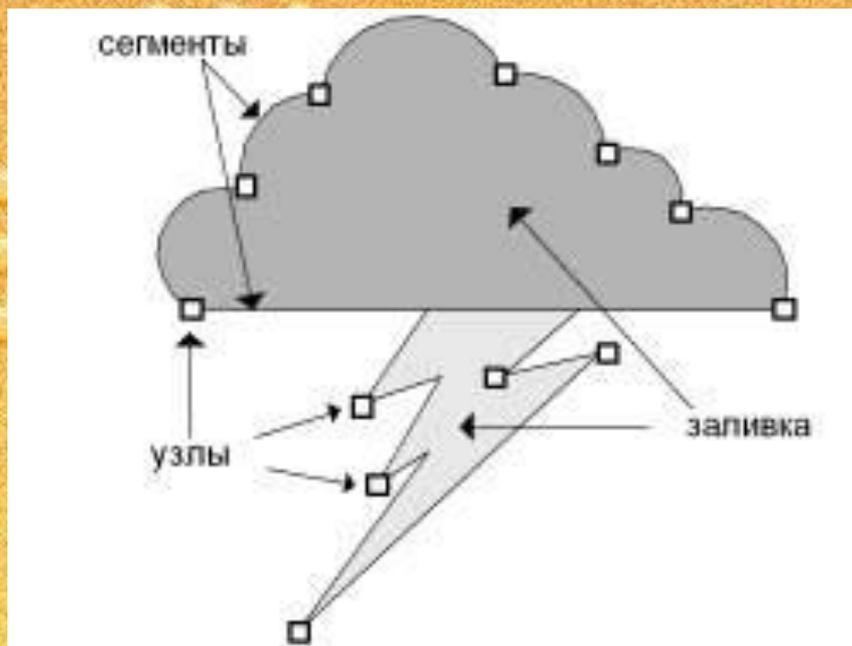
Близкими аналогами векторных рисунков являются:

- слайды мультфильмов,
- представление математических функций на графике.

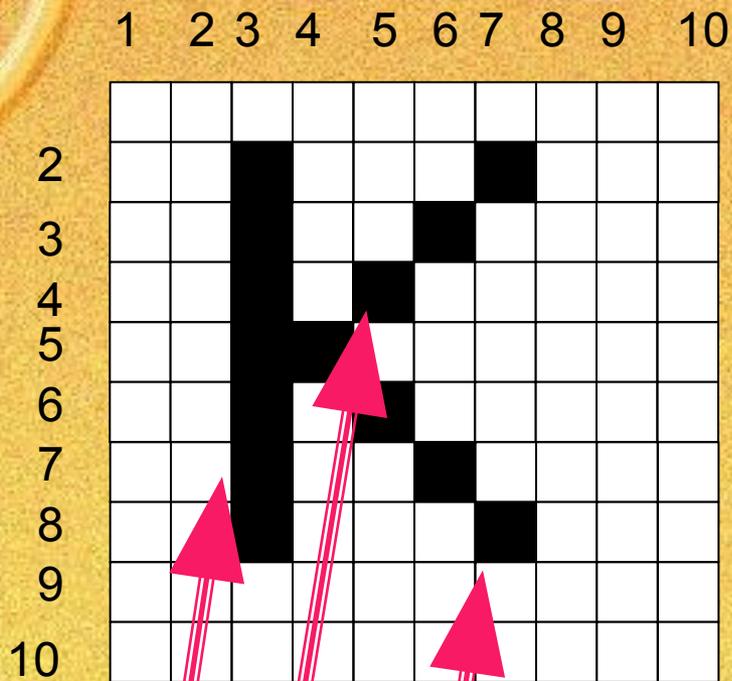




- **Линия — элементарный объект векторной графики.** Как и любой объект, линия обладает свойствами: формой (прямая, кривая), толщиной, цветом, начертанием (сплошная, пунктирная).



- Линия описывается математически как единый объект, и потому объем данных для отображения объекта средствами векторной графики существенно меньше, чем в растровой графике.



В векторном представлении – это **три** линии, каждая из которых описывается координатами ее концов

ЛИНИЯ $(3,2) - (3,8)$

ЛИНИЯ $(4,5) - (7,2)$

ЛИНИЯ $(4,5) - (7,8)$

Объекты векторной графики легко трансформируются и модифицируются, что не оказывает практически никакого влияния на качество изображения. Масштабирование, поворот, искривление не влияют на качество изображения.



**Увеличение
векторного
изображения**



масштаб
3:1

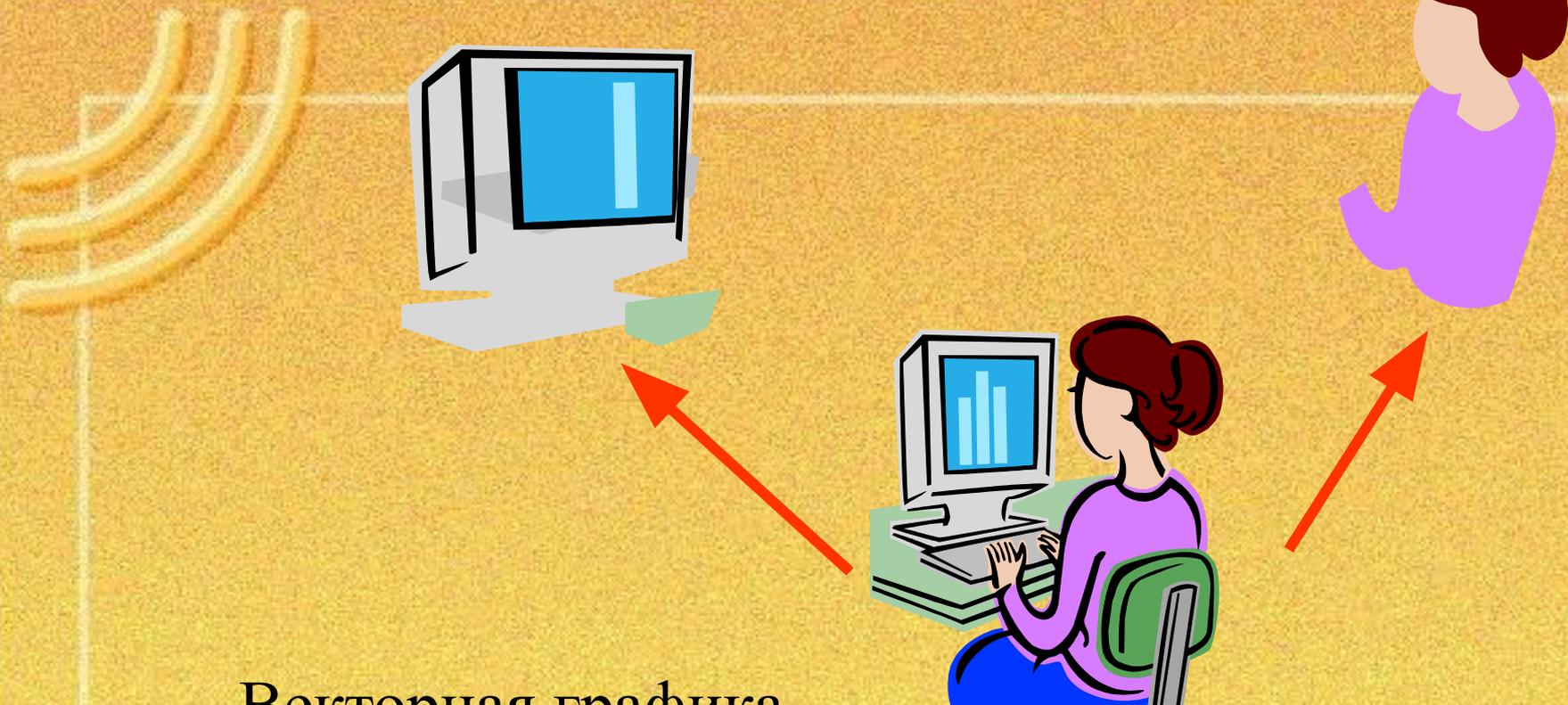


масштаб
24:1

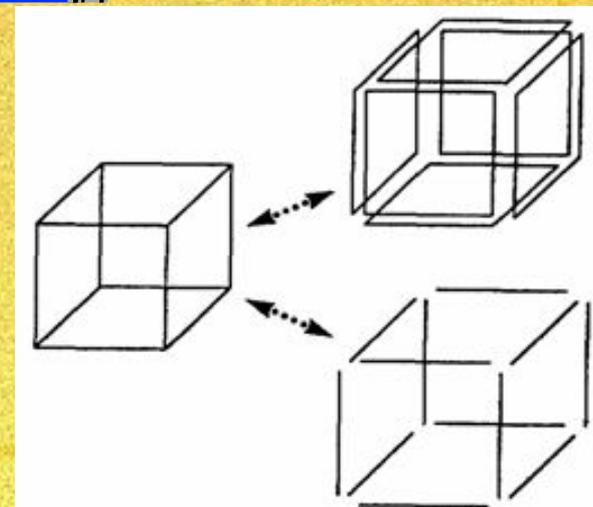
В тех областях графики, где принципиальное значение имеет сохранение ясных и четких контуров, например в шрифтовых композициях, в создании фирменных знаков логотипов и пр., векторная графика незаменима.



В векторном редакторе всегда есть возможность "вернуться назад": выделить любую составную часть изображения и изменить ее свойства.

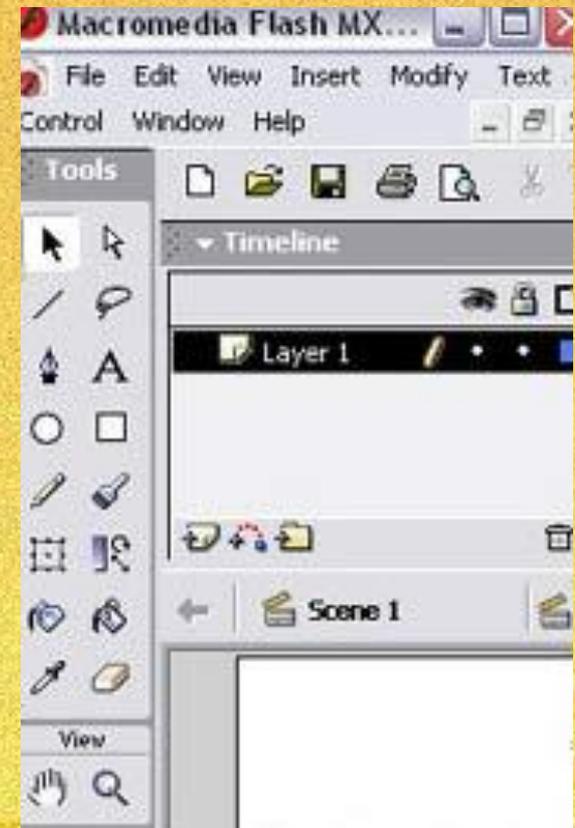


Векторная графика
позволяет редактировать
отдельные части рисунка
не оказывая влияния на
остальные,



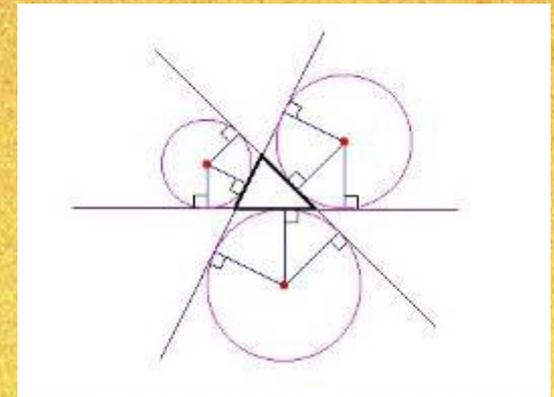
Программы для работы с векторной графикой:

- Corel Draw
- Adobe Illustrator
- Fractal Design Expression
- AutoCAD
- Adobe Flash
- Fantavision
- Macromedia FreeHand
- Xara Xtreme
- Inkscape
- OpenOffice.org Draw



Применение:

- для создания вывесок, этикеток, логотипов, эмблем и пр. символьных изображений;
- для построения чертежей, диаграмм, графиков, схем;
- для рисованных изображений с четкими контурами, не обладающих большим спектром оттенков цветов;
- для моделирования объектов изображения;
- для создания 3-х мерных изображений;





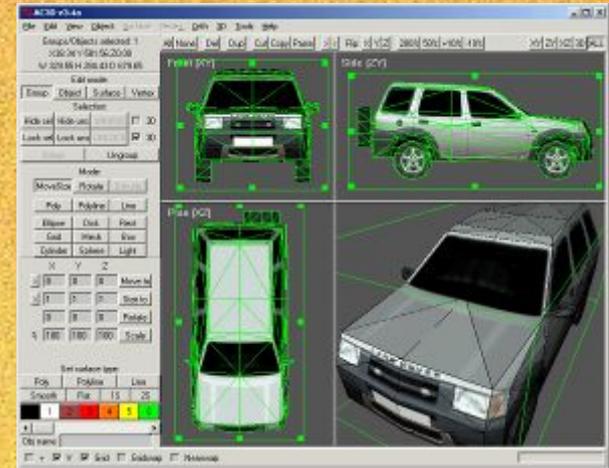
Трёхмерная графика

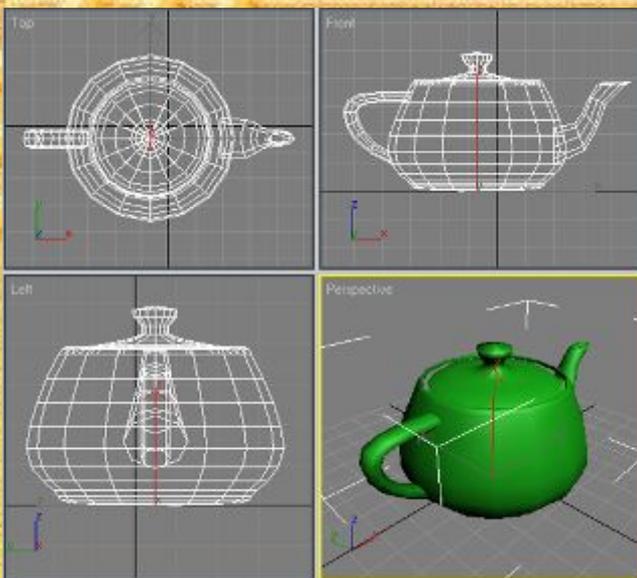


- Трёхмерная графика (3D, 3 Dimensions, русск. 3 измерения) — раздел компьютерной графики, совокупность приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов.



- Трёхмерная компьютерная графика является объектно-ориентированной.
- Обладает большими возможностями для поддержки технического черчения.
- С помощью графических редакторов можно выполнять наглядные изображения деталей и изделий машиностроения, а также макетирование зданий и архитектурных объектов.





Предоставляет возможность:

- макетирования будущих изделий с передачей фактуры и текстуры материалов, из которых эти изделия будут выполнены;
- увидеть с любых точек зрения макет изделия до его воплощения в материале.



Для получения трёхмерного изображения на плоскости требуются следующие шаги:

- **моделирование** — создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней.
- **рендеринг (визуализация)** — построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью.
- **вывод полученного изображения на устройство вывода** - монитор или принтер.



Программное обеспечение

Коммерческие программы:

Autodesk 3ds Max

Maya

Newtek Lighware

Softimage XSI

Sidefx Houdini

Rhinoceros 3D

Cinema 4D

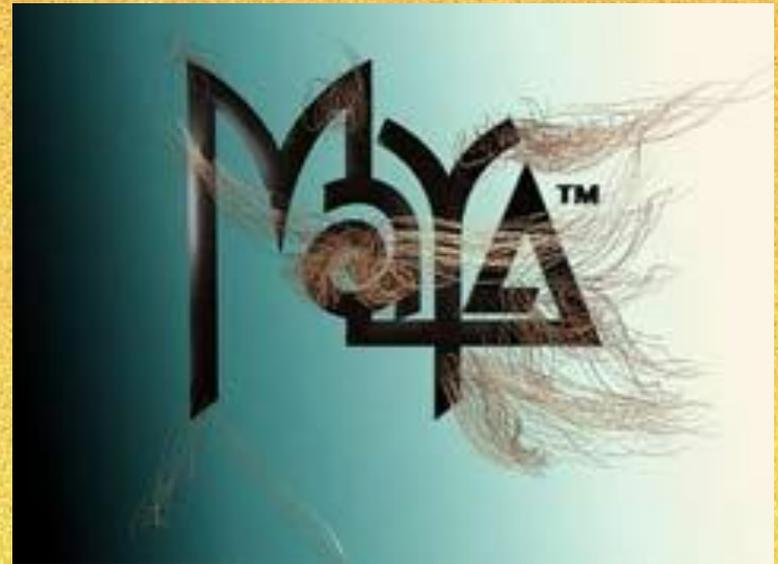
Moho

ZBrush

Свободно распространяемые программы: Blender,

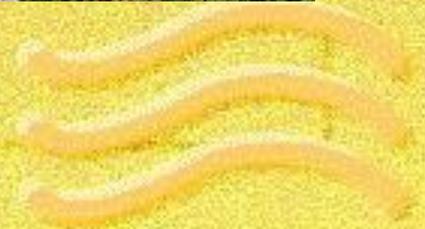
K-3D

Wings3D



Применение трехмерной графики

- Моделирование в промышленности;
- Кинематография;
- Моделирование ландшафта, зданий и интерьеров;
- Медицина;
- Археология;
- Реклама;
- Компьютерные игры и т.д.



Фрактальная графика



«Облака - не сферы, горы - не конусы, линии берегов - не окружности, негладкая древесная кора и не прямой путь молнии»

*Бенуа Мандельброт –
отец современной фрактальной
геометрии и слова фрактал*

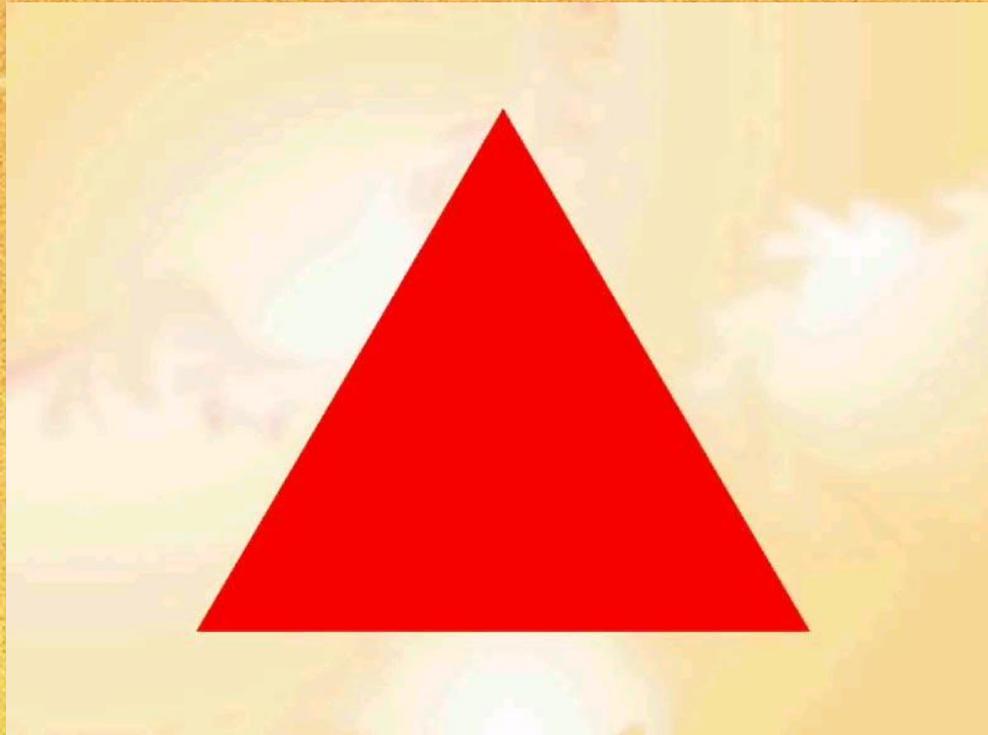
«Многие вещи нам непонятны не потому, что наши понятия слабы, а потому, что сии вещи не входят в круг наших понятий».

Козьма Прутков

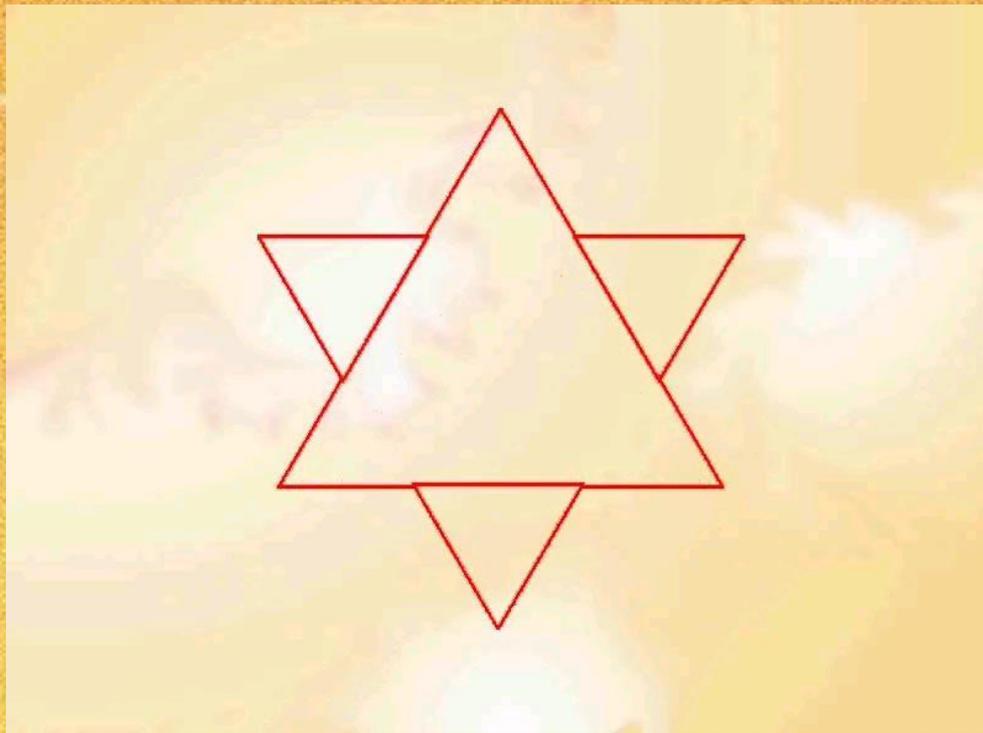


- **Фрактáл** (лат. *fractus* — дроблёный, сломанный, разбитый) - это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба.
- Фракталы, особенно на плоскости, популярны, благодаря сочетанию красоты с простотой построения при помощи компьютера.

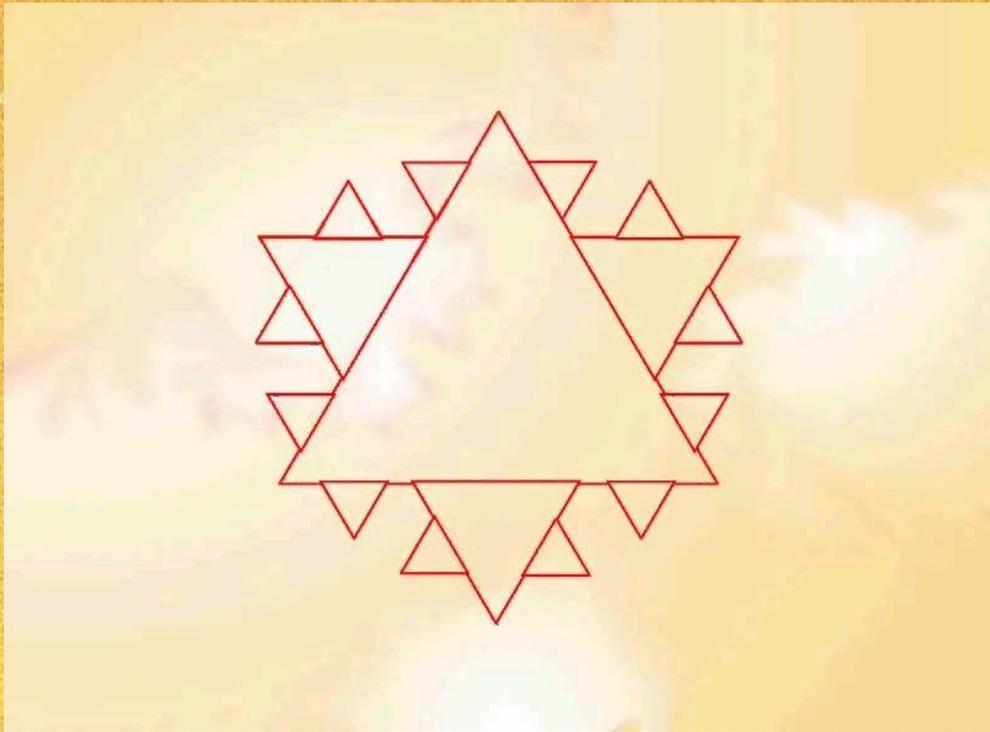




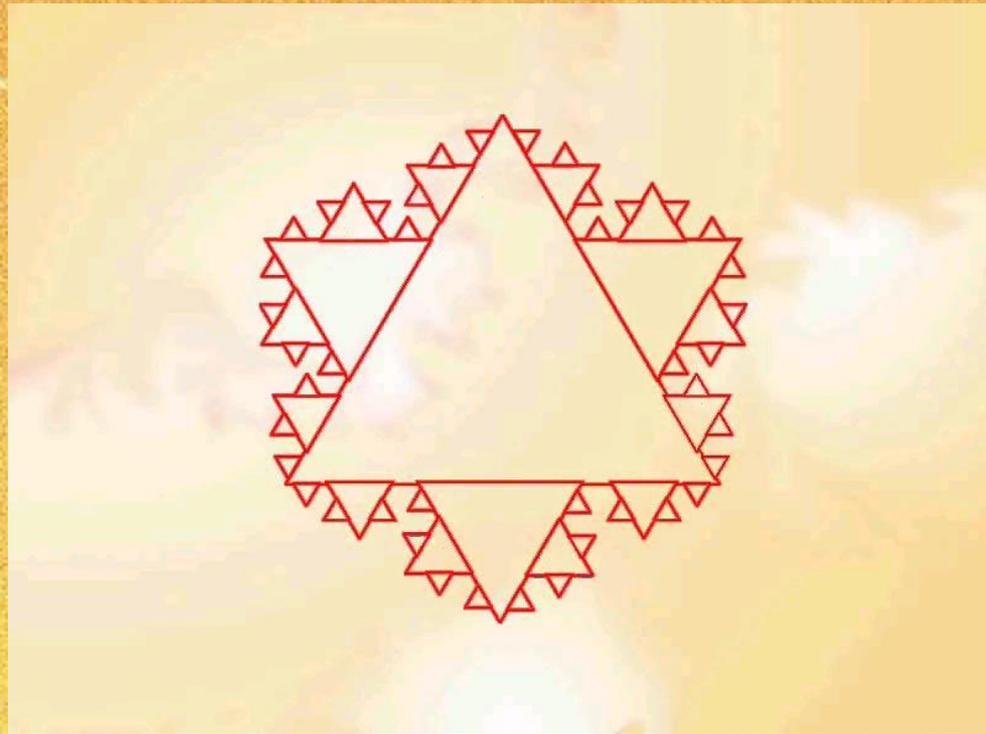
В центре находится простейший элемент – равносторонний
треугольник, который получил название- фрактальный



На среднем отрезке сторон строятся равносторонние
треугольники со стороной $=1/3$ а от стороны исходного
фрактального треугольника

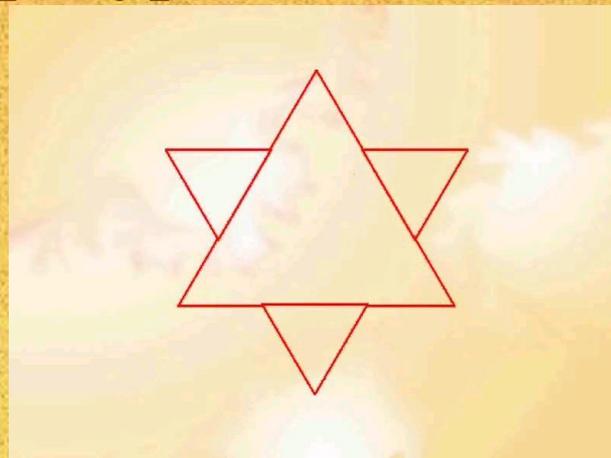
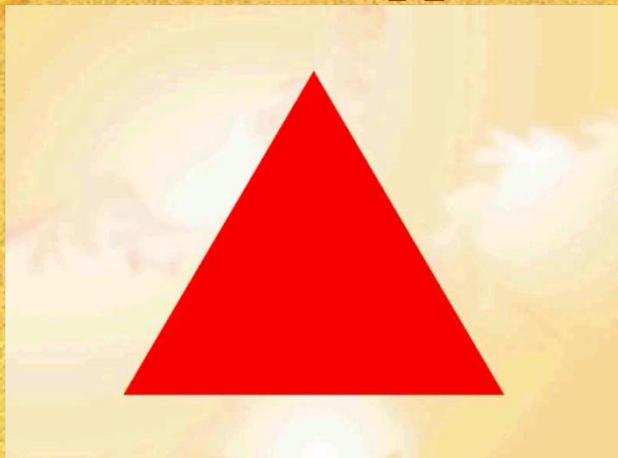


В свою очередь на средних отрезках сторон, являющихся объектами первого поколения, строятся треугольники второго поколения $1/9$ а от стороны исходного треугольника

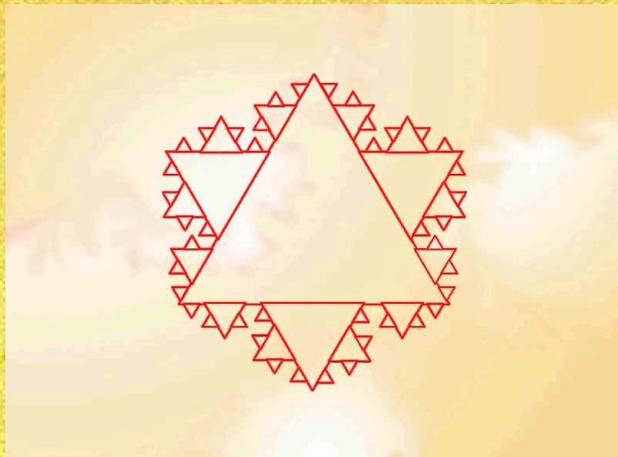


Таким образом, мелкие объекты повторяют свойства всего объекта. Процесс наследования можно продолжать до бесконечности.

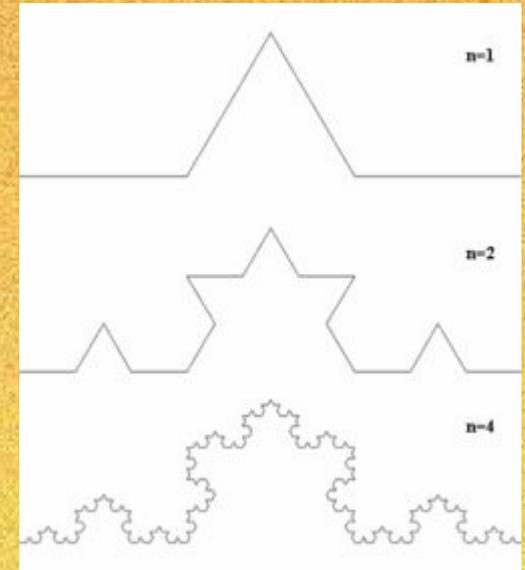
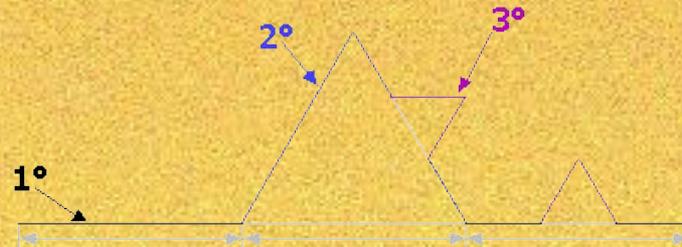
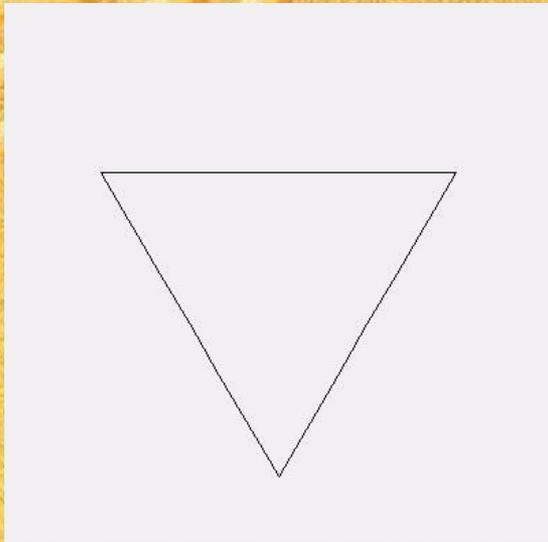
Полученный объект носит название
фрактальной фигуры.



Абстрактные композиции можно сравнить со снежинкой, с кристаллом.



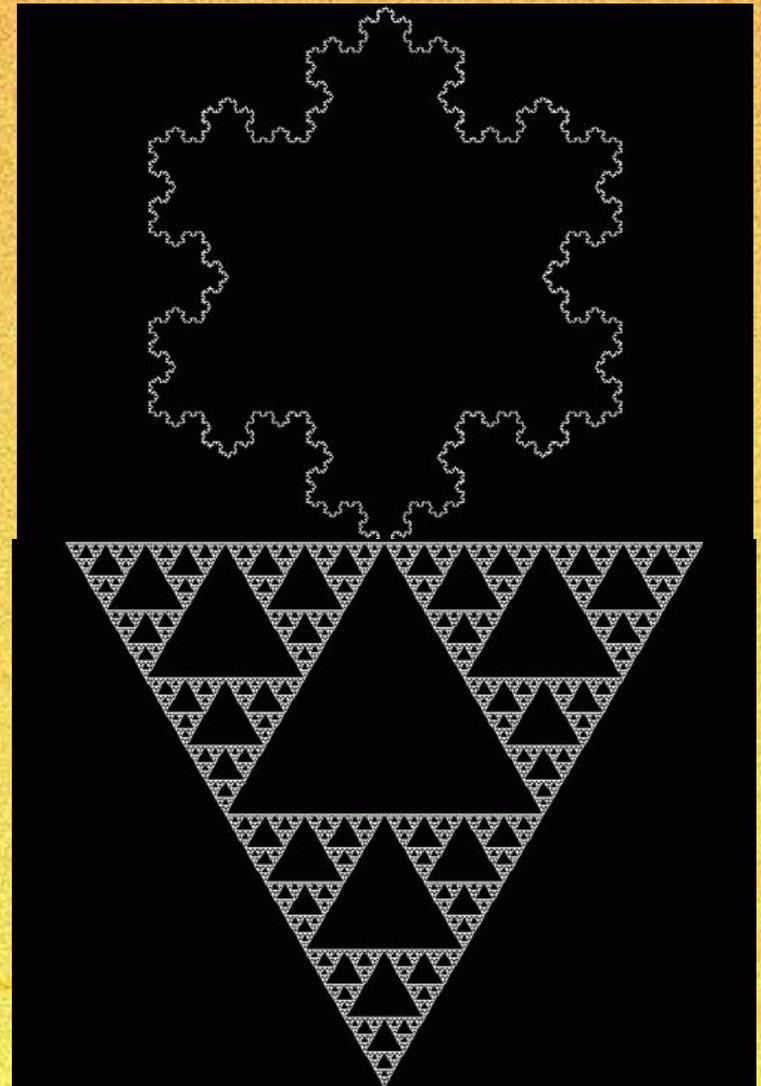
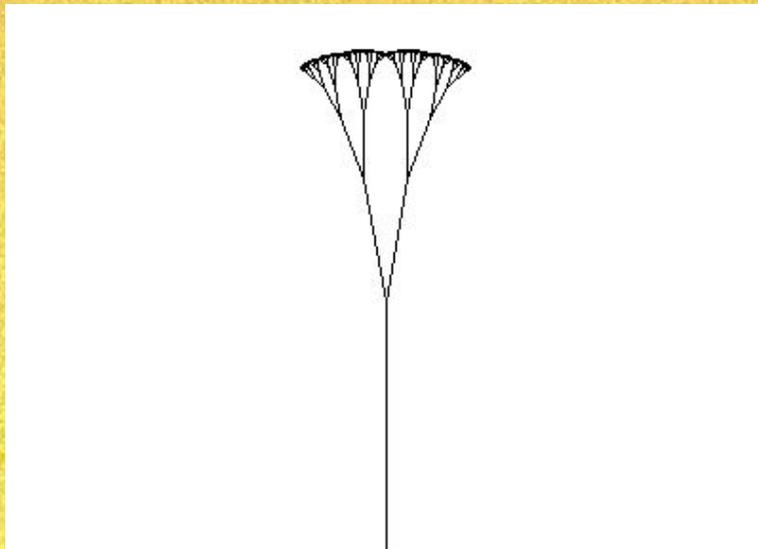
Процедура получения фрактальных кривых



- Зададим произвольную ломаную с конечным числом звеньев, называемую **генератором**. Далее, заменим в ней каждый отрезок генератором (точнее, ломаной, подобной генератору). В получившейся ломаной вновь заменим каждый отрезок генератором. Продолжая до бесконечности, в пределе получим фрактальную кривую.

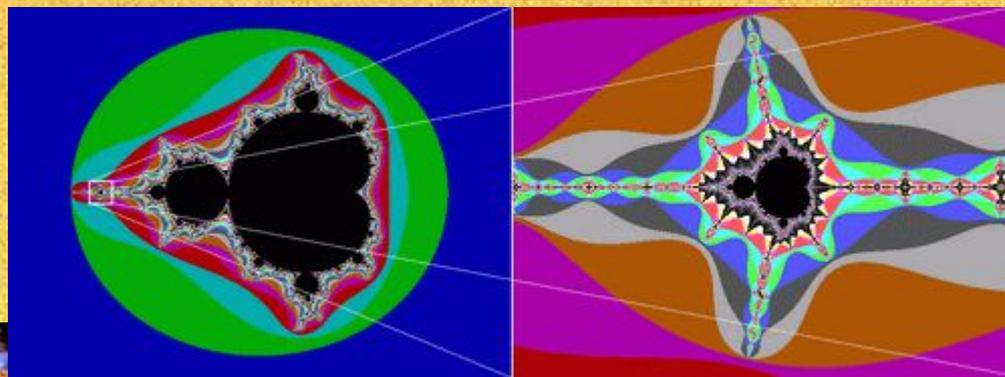
Геометрические фракталы

Этот тип фракталов получается путем простых геометрических построений. Обычно при построении этих фракталов поступают так: берется «затравка» — аксиома — набор отрезков, на основании которых будет строиться фрактал.



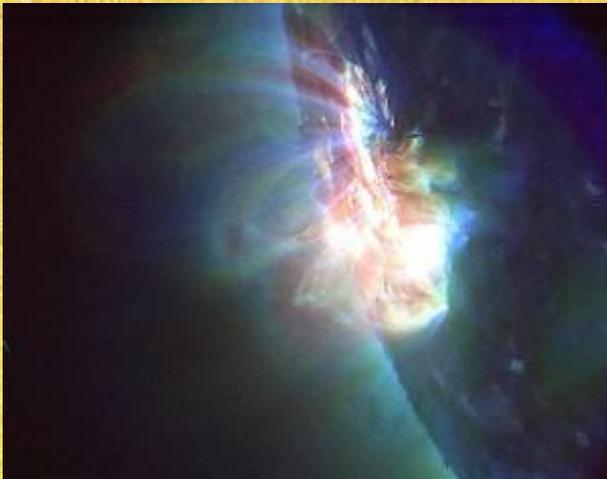
Алгебраические фракталы

- Свое название они получили за то, что их строят на основе алгебраических формул, иногда весьма простых. Методов получения алгебраических фракталов несколько.



Стохастические фракталы

Типичный представитель данного класса фракталов «Плазма». Для ее построения возьмем прямоугольник и для каждого его угла определим цвет. Далее находим центральную точку прямоугольника и раскрашиваем ее в цвет равный среднему арифметическому цветов по углам прямоугольника плюс некоторое случайное число.



Особенности фрактала



- геометрическая фигура из множества частей, подобных самой фигуре;
- самоподобная/приблизительно самоподобная структура;
- нетривиальность, независимо от масштаба;
- масштабная инвариантность точная или приближенная;
- дробная метрическая размерность.

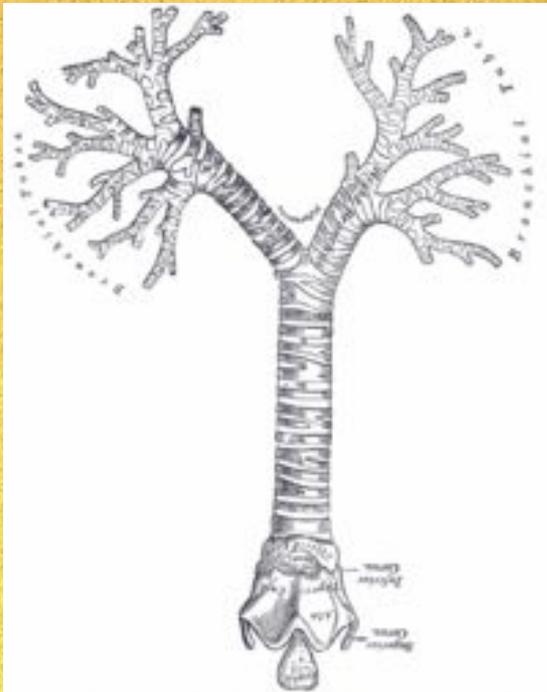
Главное отличие фрактальной графики

- Фрактальная графика, также как векторная и трёхмерная, является вычисляемой. Её главное отличие в том, что изображение строится по уравнению или системе уравнений. Поэтому в памяти компьютера для выполнения всех вычислений, ничего кроме формулы хранить не требуется.



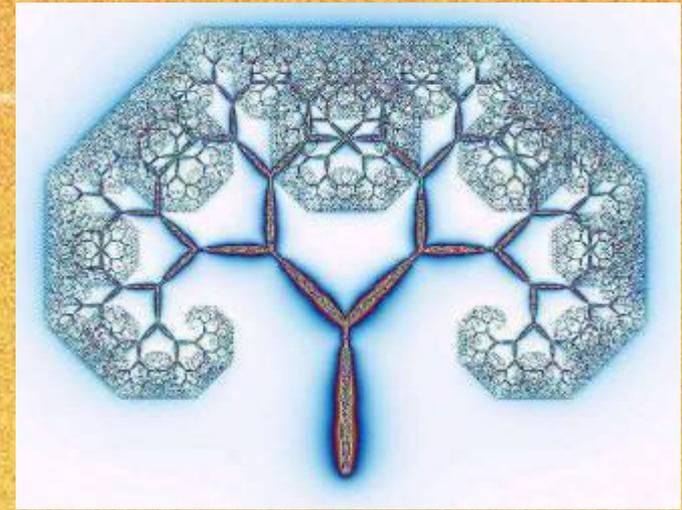
Аналоги

- В природе:



Вид спереди на трахею и бронхи

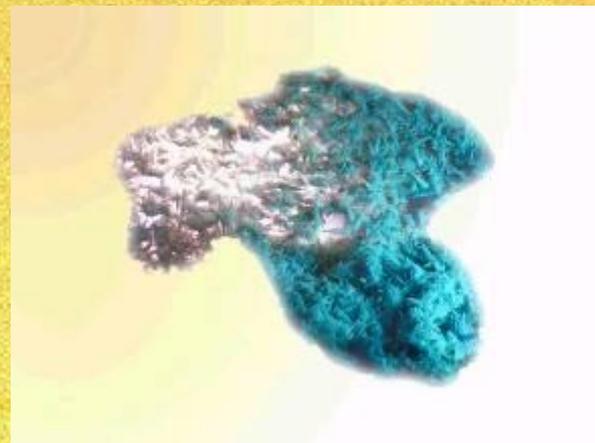
- Бронхиальное дерево
- Сеть кровеносных сосудов
- Деревья



Аналоги

- **Естественные науки:**

Фракталы используются при моделировании пористых материалов, например, в нефтехимии. В биологии они применяются для моделирования популяций и для описания систем внутренних органов (система кровеносных сосудов).



Аналоги



- **Литература:**

- Среди литературных произведений находят такие, которые обладают текстуальной, структурной или семантической фрактальной природой. В текстуальных фракталах потенциально бесконечно повторяются элементы текста:
- неразветвляющееся бесконечное дерево, тождественное само себе с любой итерации («У попа была собака...»,...)
- неразветвляющиеся бесконечные тексты с вариациями («У Пегги был весёлый гусь...») и тексты с наращиваниями («Дом, который построил Джек»)...

Аналоги

- **Компьютерная графика:**
- Для построения изображений природных объектов, таких как деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и так далее.



Программы для работы с фрактальной графикой

Fracplanet 4.0
Art Dabbler
Ultra Fractal
Fractal Explorer
ChaosPro
Apophysis
Mystica

