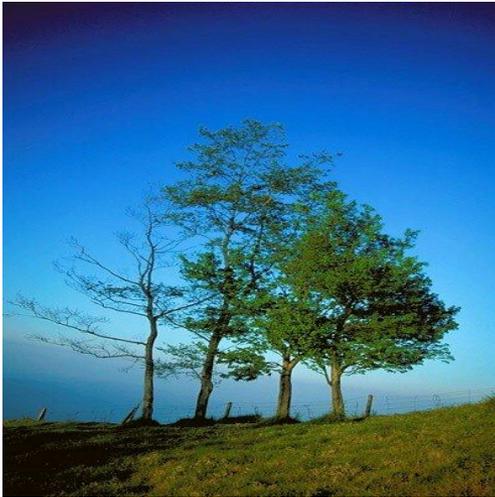


Кодирование графической информации.

Графическая информация

Аналоговая форма

Живописное полотно



Дискретная форма

Напечатанное изображение



Пространственная дискретизация

Преобразование графического
изображения из



Пиксель (точка,) - минимальный участок изображения, имеющий свой цвет.

пиксель - англ. pixel element, что означает элемент изображения

Пространственная дискреция

- Графические изображения, **хранящиеся в аналоговой (непрерывной) форме** на бумаге, фото- и киноплёнке преобразовываются в цифровой компьютерный формат путем **пространственной дискреции**.
- Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), каждому фрагменту присваивается значение его цвета, т.е. код цвета (красный, синий и т. д.)
- Качество кодирования изображения зависит от: размера точек и количества цветов.



Виды компьютерных изображений



Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.

Растровое изображение

Формируется из строк, содержащее определенное количество точек (пикселей).

Чувствительно к масштабированию.

Высокая точность передачи градаций цветов и полутонов!!!

Качество изображения:

- ❖ Разрешающая способность – количество точек по горизонтали и по вертикали на 1 дюйм=2,54 см. (измеряется в dpi)

640*480, 800*600, 1024 * 768, 1280 * 1024

- ❖ Глубина цвета – количество информации для кодирования цвета точки изображения.

I=4 – 16 цветов в палитре, I=8 – 256, I=16 – 65536, I=24 – 16777216

$$N = 2^I$$

Качество двоичного кодирования изображения определяется разрешающей способностью крана и глубиной цвета.

Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки, тогда количество цветов, отображаемых на экране монитора м.б. вычислено по формуле:

$$**N = 2^I,**$$

где I – глубина цвета

N – количество цветов

Глубина цвета и количество отображаемых цветов

Глубина цвета (I)	Количество отображаемых цветов (N)
8	$2^8 = 256$
16 (High Color)	$2^{16} = 65\,536$
24 (True Color)	$2^{24} = 16\,777\,216\,256$
32 (True Color)	$2^{32} = 4\,294\,967\,296$

Цветное изображение на экране монитора формируется смешиванием 3-х базовых цветов: красного, зеленого и синего.

Такая цветовая модель называется **RGB** – моделью

Формирование цветов при глубине цвета 24 бита

Название цвета	Интенсивность		
	Красный	Зеленый	Синий
Черный	00000000	00000000	00000000
Красный	11111111	00000000	00000000
Зеленый	00000000	11111111	00000000
Синий	00000000	00000000	11111111
Голубой	00000000	11111111	11111111
Желтый	11111111	11111111	00000000
Белый	11111111	11111111	11111111

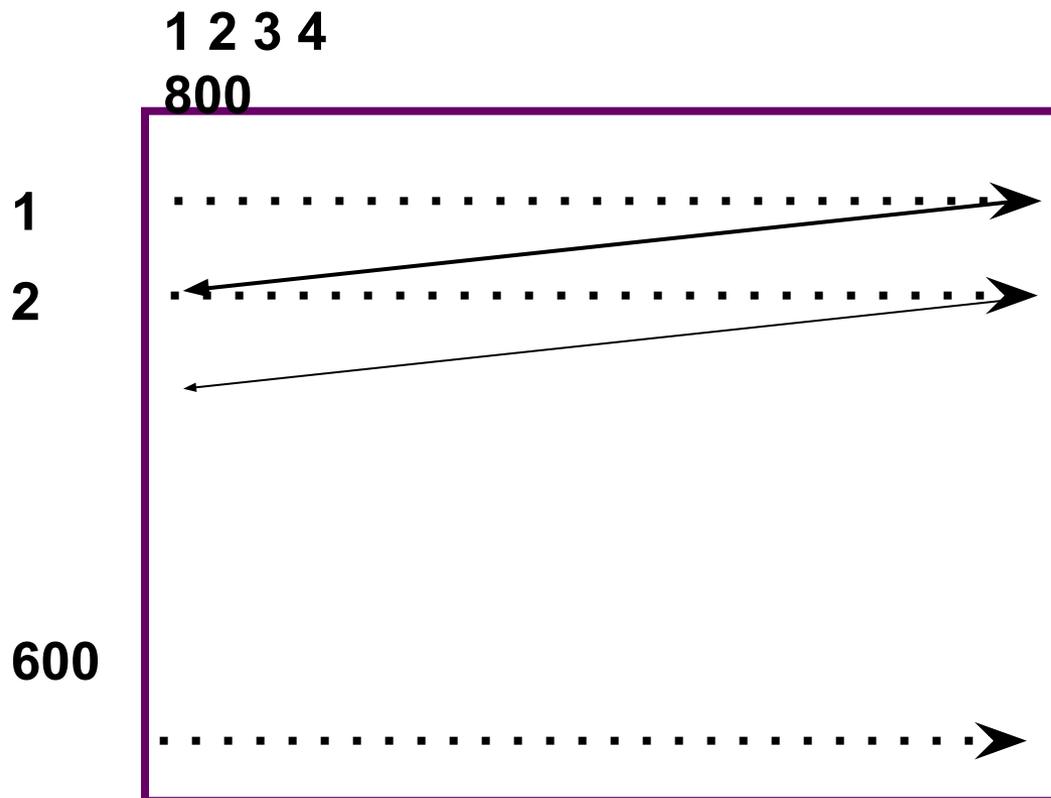
При глубине цвета в 24 бита на каждый из цветов выделяется по 8 бит, т.е. для каждого цвета возможны 256 уровней интенсивности в двоичных кодах (от мин – 00000000 до макс - 11111111).

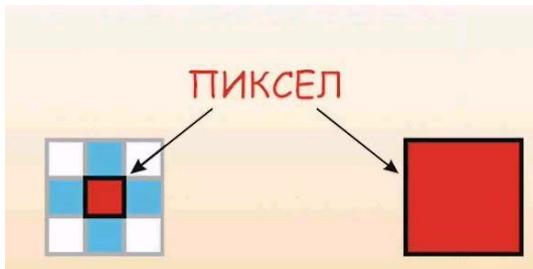
Растровое изображение

- ✓ Формируется в процессе : сканирования, использовании цифровых фото- и видеокамер, с помощью растрового ГР (Paint, AdobePhotoshop, CorelPhoto-Paint).
- ✓ Формируется из точек различного цвета (пикселей), которые образуют строки и столбцы.
- ✓ Имеют большой информационный объём.
 - Цветные изображения формируются в соответствии с **двоичным кодом цвета каждой точки.**

Формирование растрового изображения

Видеопамять	
№ точки	Двоичный код цвета точки
1	01010101
2	00100101
...	
800	11110000
...	
480 000	11001100





Растровое изображение состоит из мельчайших точек (пикселей) – цветных квадратиков одинакового размера. Растровое изображение подобно мозаике - когда приближаете (увеличиваете) его, то видите отдельные пиксели, а если удаляете (уменьшаете), пиксели сливаются.

- Чтобы увеличить изображение, приходится увеличивать размер пикселей-квадратиков. В итоге изображение получается ступенчатым, зернистым.
- Для уменьшения изображения приходится несколько соседних точек преобразовывать в одну или выбрасывать лишние точки. В результате изображение искажается: его мелкие детали становятся неразборчивыми (или могут вообще исчезнуть), картинка теряет четкость.



Исходное изображение



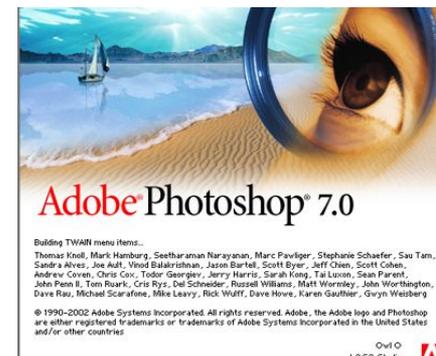
Фрагмент увеличенного изображения

- Растровое изображение нельзя расчленить. Оно «литое», состоит из массива точек. Поэтому в программах для обработки растровой графики предусмотрен ряд инструментов для выделения элементов «вручную».
- Например, в Photoshop - это инструменты «Волшебная палочка», Лассо, режим маски и др.



Увеличенный фрагмент для показа массива точек

Оригинал
 Близкими аналогами являются живопись, фотография



Монитор и видеокарта(её компоненты – видеопроцессор и видеопамять).

Характеристики монитора:

1. Размер экрана монитора (по диагонали) -14,15,17,19,20,21 дюйм. **ЭЛТ,ЖК,ПЛ.**
2. Частота регенерации – раз в секунду монитор полностью сменяет изображение (min 75 Гц, норма 85, комфорт 100 и более).
3. Класс защиты монитора – его соответствие сан. гиг. норма.

Объём видеопамяти.

Информационный объём рассчитывается

$$I_{\text{п}} = I * X * Y$$

$I_{\text{п}}$ - Информационный объём в битах

X – количество тчк. по горизонтали

Y - количество тчк. по вертикали.

I — глубина цвета в битах на точку.

Качество зависит от размера экрана и размера пикселя (0,28 мм, 2,24 мм, 0,2 мм ..)

Графический режим

- Графический режим вывода изображения на экран монитора определяется величиной разрешающей способности и глубиной цвета.
- Для формирования изображения информация о каждой его точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамяти компьютера.
- **Рассчитаем необходимый объем видеопамяти для графического режима с разрешением 800 x 600 точек и глубиной цвета 24 бита на точку.**

Всего точек на экране: $800 * 600 = 480\ 000$

Необходимый объем видеопамяти :

**$24\ \text{бит} * 480\ 000 = 11\ 520\ 000\ \text{бит} = 1\ 440\ 000\ \text{байт} =$
 $= 1406,25\ \text{Кбайт} = 1,37\ \text{Мбайт}$**

Установка графического режима

- ПУСК, НАСТРОЙКА
- ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
- ЭКРАН
- СВОЙСТВА ЭКРАНА
- **НАСТРОЙКА**



Палитры цветов в системах цветопередачи.**

1. RGB-палитра цветов формируется путём сложения красного, зелёного и синего цветов.(на восприятии излучаемого цвета)

Уровень интенсивности цвета задаётся от min до max (десятичными кодами).

В мониторах ПК, телевизорах .. RGB.

2. CMYK –(основные голубой, пурпурный, жёлтый) путём наложения Г,П,Ж и Чёрной красок.(на восприятии отражаемого цвета)

В полиграфии, струйных принтерах .. CMYK

3. HSB – путём установки значений
оттенка цвета, насыщенности и яркости.

В ГР есть возможность перехода от
одной модели цветопередачи к
другой.

ПОКАЗАТЬ???????



Компьютерная графика - область информатики, изучающая методы и свойства и обработки изображений с помощью программно-аппаратных средств.

Представление данных на компьютере в графическом виде впервые было реализовано в середине 50-х годов. Сначала, графика применялась в научно-военных целях.

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

- Машинная графика в настоящее время уже вполне сформировалась как наука. Существует аппаратное и программное обеспечение для получения разнообразных изображений - от простых чертежей до реалистичных образов естественных объектов. Машинная графика используется почти во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности восприятия и передачи информации. Знание её основ в наше время необходимо любому ученому или инженеру.

Графический редактор

Растровый

Векторный

Программы для работы с векторной графикой:

Corel Draw

Adobe Illustrator

Fractal Design Expression

Macromedia Freehand

AutoCAD

Программы для работы с растровой графикой:

Paint

Microsoft Photo Editor

Adobe Photo Shop

Fractal Design Painter

Micrografx Picture Publish

Программа создания, редактирования и просмотра графических изображений.

Графический редактор

Растровый

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;
 - после сканирования изображения получаются в растровом виде

Векторный

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;

Растровый

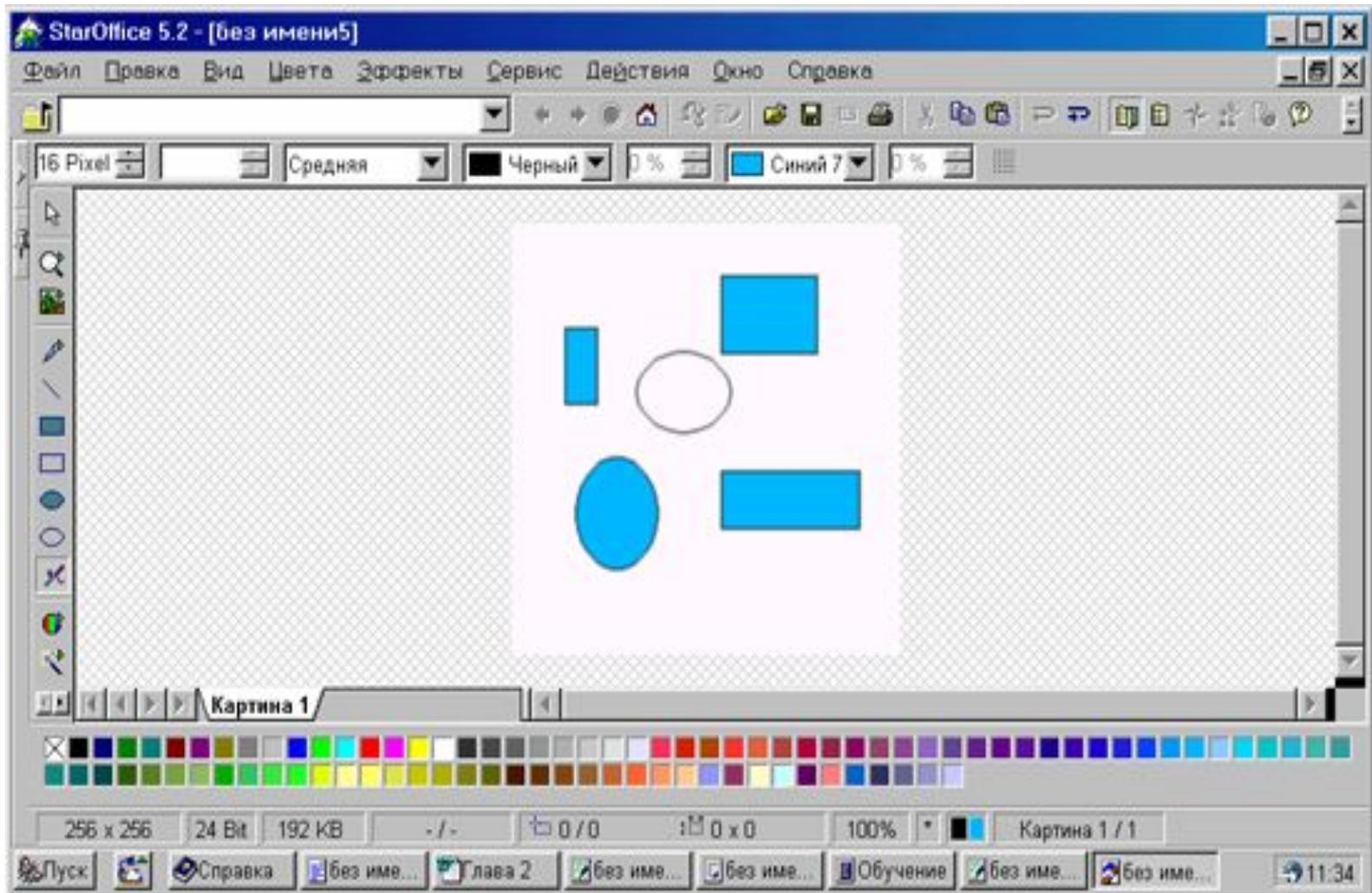
Графический редактор

- Наилучшее средство обработки цифровых фотографий и отсканированных изображений.
- Позволяет повышать их качество (изменение цветовой палитры, яркости, контрастности, удаление дефектов)
- Для худ. творчества (различные эффекты с изображением)

StarOffice Image – приложение для работы с растровыми изображениями

- Image объединяет возможности графического редактора Paint, являющегося стандартным приложением Windows, и программы обработки изображений PhotoEditor, которая входит в состав Microsoft Office. Image позволяет экспортировать в растровом формате рисунки созданные в векторном редакторе StarOffice Draw.
- Image позволяет создавать рисунки с использованием различных графических примитивов (линия, прямоугольник, окружность и др.) с помощью панели инструментов.
- Растровые рисунки можно изменять с помощью большого количества эффектов (набросок углем, мозаика, рельеф и т.д.), выполнять над ними различные действия (обрезать, изменять размер, поворачивать и т.д.), изменять масштаб и др.
- Image позволяет создавать и редактировать изображения, состоящие из нескольких кадров, т.е. создавать анимированные изображения в формате GIF.
- Image может открывать и сохранять изображения в различных графических форматах: GIF, JPG, PNG, BMP, TIF и др.
 - ✓ Paint, AdobePhotoshop, CorelPhoto-Paint.

StarOffice Image 5.2



Графические форматы файлов

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

Наиболее популярные растровые форматы:

- BMP
 - GIF
 - JPEG
 - TIFF
 - PNG
-

Форматы растровых графических файлов.

(определяют способ хранения информации – растровый или векторный, метод сжатия)

- **ВМР**-универсальный формат растровых графических файлов (большой инф. объём);
- **GIF** – РГФ для размещения изображений в Интернете на Web-страницах (используется сжатие, ограниченная палитра до 256 цветов);
- **PNG** - – РГФ усовершенствованный вариант GIF (указать степень сжатия, до 16 млн. цветов);
- **JPEG** – для сжатия цифровых и отсканированных фотографий (сжатие в десятки раз, не восстанавливаются в первичном виде).

Графические форматы файлов

- **Bit MaP image (BMP)** — универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, в том числе редактором Paint. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями.
- **Tagged Image File Format (TIFF)** — формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами и компьютерными платформами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации. Используется для обмена документами между различными программами. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами.
- **Graphics Interchange Format (GIF)** — формат растровых графических файлов, поддерживается приложениями для различных операционных систем. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.
- **Portable Network Graphic (PNG)** — формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.
- **Joint Photographic Expert Group (JPEG)** — формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

Векторное изображение

Векторный графический редактор

- Для хранения высокоточных графических объектов (рисунки, чертежи, схемы, ..);
- Формируются из базовых граф. Объектов (линия, прямоугольник, окружность, ..);
- Увеличение и уменьшение без потерь качества!!;
- Небольшой информационный объём!!;
- В основе flash-анимации;
- ВГР позволяет рисовать объёмные объекты;

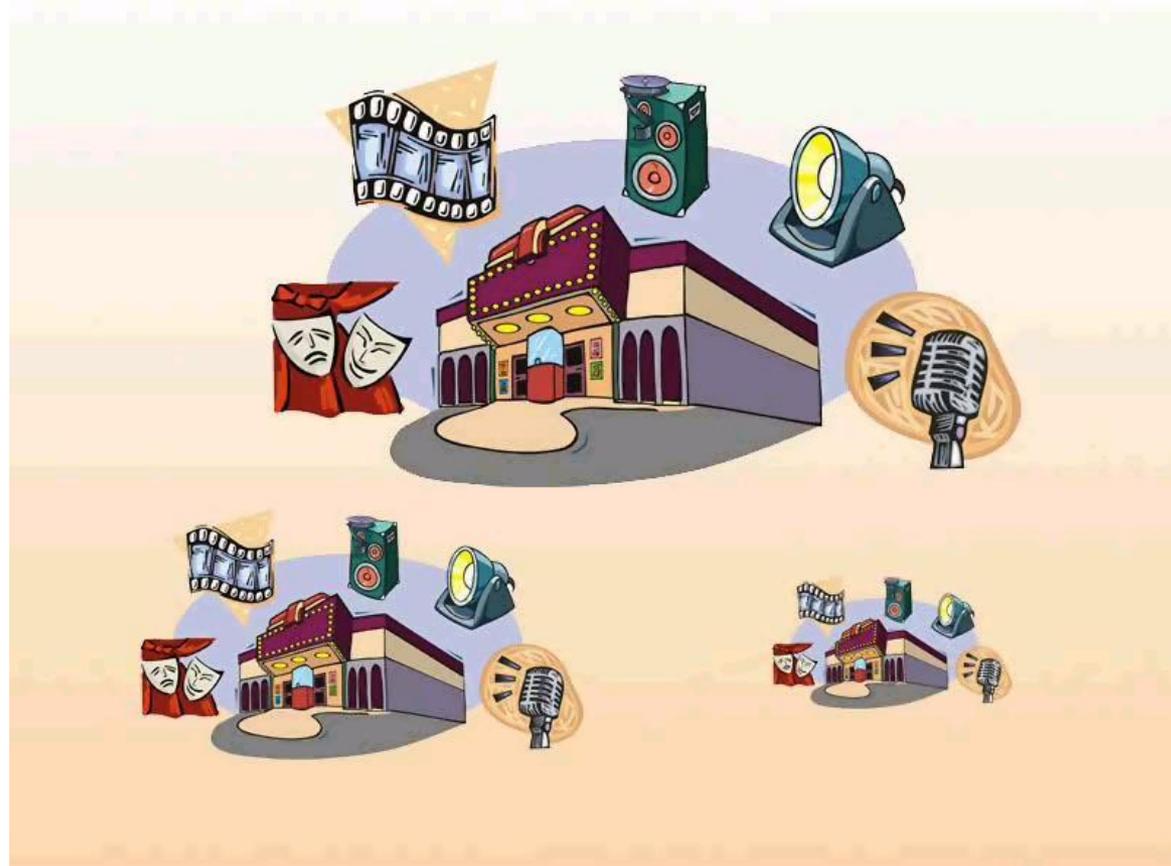
Если в растровой графике базовым элементом изображения является точка, то в векторной графике – линия

Компьютер хранит элементы изображения (линии, кривые, фигуры) в виде математических формул. При открытии файла программа прорисовывает элементы изображения по их математическим формулам (уравнениям).

Векторное изображение масштабируется без потери качества: масштабирование изображения происходит при помощи математических операций: параметры примитивов просто умножаются на коэффициент масштабирования.



Изображение может быть преобразовано в любой размер (от логотипа на визитной карточке до стенда на улице) и при этом его качество не изменится.



Векторное изображение можно расчлнить на отдельные элементы (линии или фигуры), и каждый редактировать, трансформировать независимо.

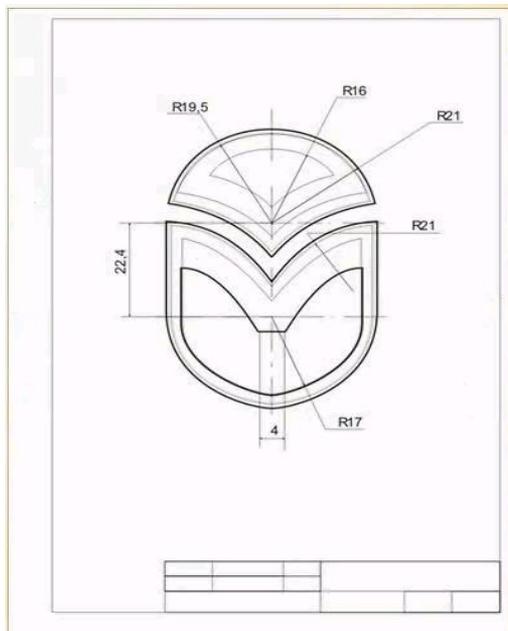
ПОКАЗАТЬ ???



Векторные файлы имеют сравнительно небольшой размер, т.к. компьютер запоминает только начальные и конечные координаты элементов изображения -этого достаточно для описания элементов в виде математических формул. Размер файла как правило не зависит от размера изображаемых объектов, но зависит от сложности изображения: количества объектов на одном рисунке (при большем их числе компьютер должен хранить больше формул для их построения), характера заливки - однотонной или градиентной) и пр. Понятие «разрешение» не применимо к векторным изображениям.

Векторные изображения: более схематичны, менее реалистичны, чем растровые изображения, «не фотографичны».

- Близкими аналогами являются слайды мультфильмов, представление математических функций на графике.



- ОСНОВНЫМ НЕДОСТАТКОМ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ ЯВЛЯЕТСЯ НЕВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ С ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫМИ ХУДОЖЕСТВЕННЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ, ФОТОГРАФИЯМИ И ФИЛЬМАМИ. Природа избегает прямых линий, правильных окружностей и дуг. К сожалению, именно с их помощью (поскольку эти фигуры можно описать средствами математики, точнее- аналитической геометрии) и формируется изображение при использовании векторной графики. Попробуйте описать с помощью математических формул, картины И.Е.Репина или Рафаэля! (Но не "Черный квадрат" К.Малевича!) ПОЭТОМУ ОСНОВНОЙ СФЕРОЙ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ ЯВЛЯЕТСЯ ОТРИСОВКА ЧЕРТЕЖЕЙ, СХЕМ, ДИАГРАММ И Т.П.

Кодирование векторных изображений

Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс...). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды.

Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем.

Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.



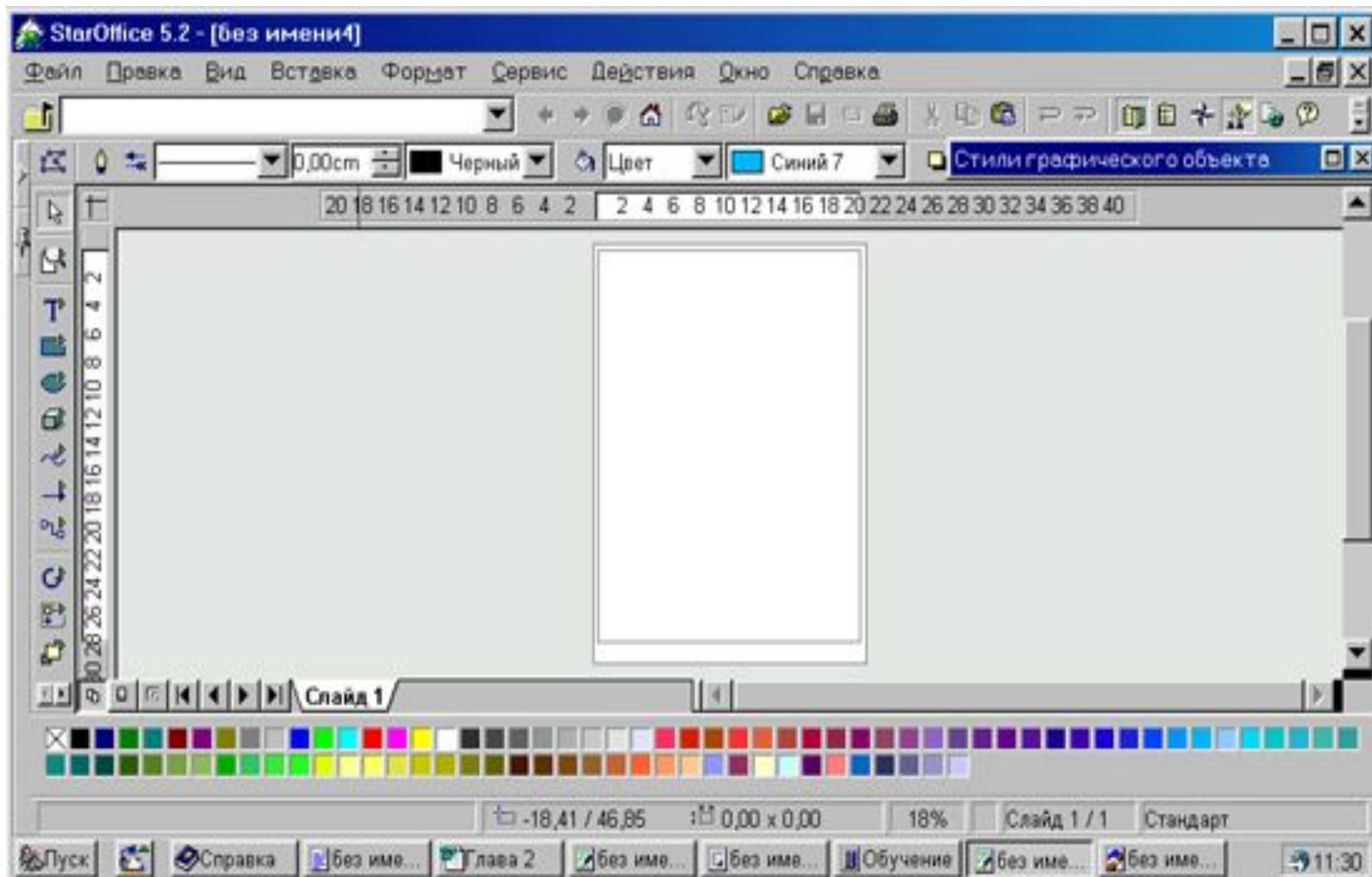
Векторный графический редактор

Компас-3D LT 5.11 -система компьютерного черчения

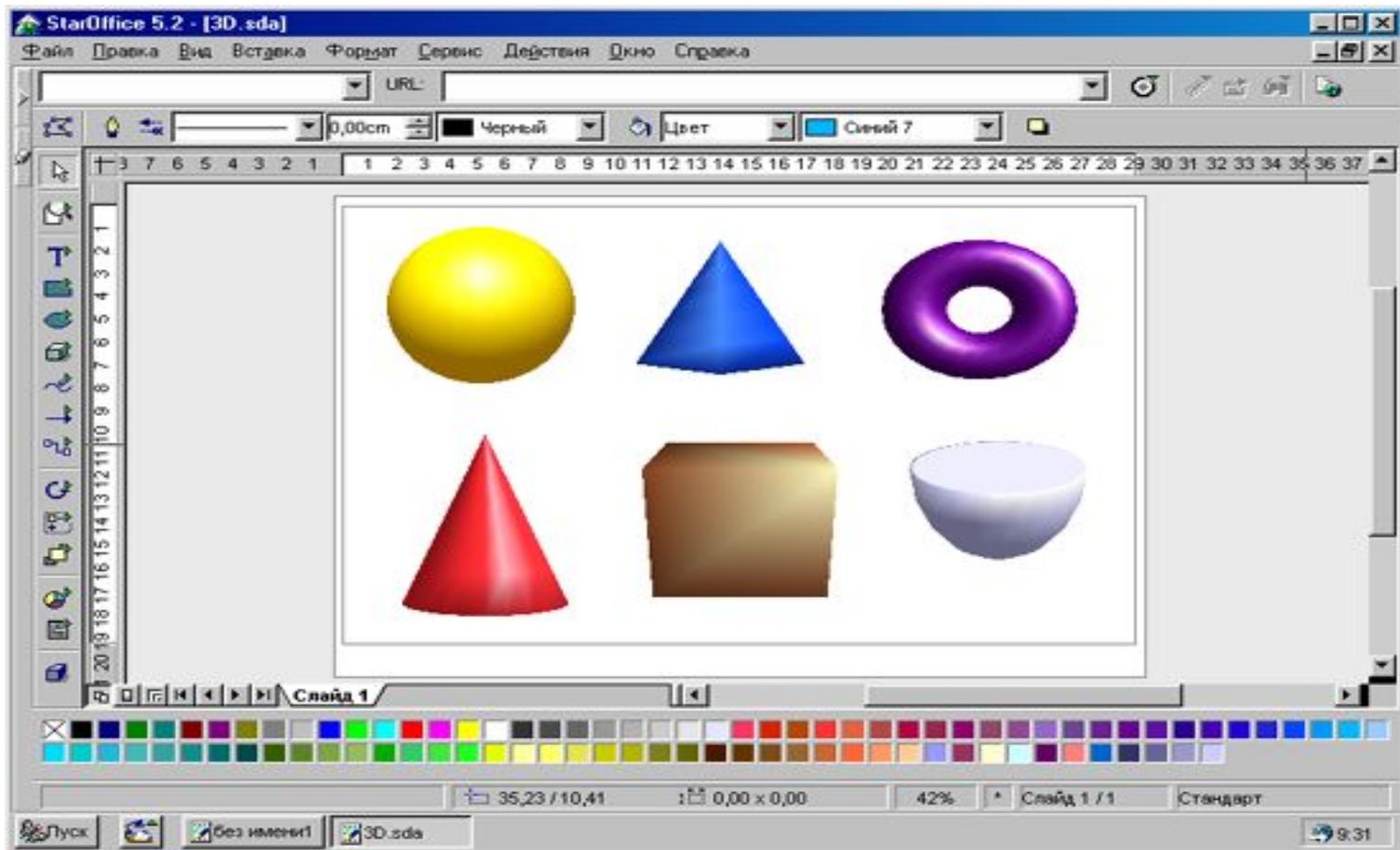
является системой компьютерного черчения, которая предназначена для создания геометрических чертежей, а также чертежей деталей и механизмов различной сложности. КОМПАС-3D позволяет создавать трехмерные модели объектов и рассматривать их в различных проекциях. КОМПАС-3D может быть использоваться в курсе информатики в качестве векторного графического редактора, в курсе математики для выполнения геометрических построений "с помощью циркуля и линейки" и в курсе технологии для создания чертежей. системы автоматизированного проектирования.

StarOffice Draw является векторным графическим редактором, входящим в состав интегрированного офисного пакета StarOffice.

позволяет рисовать прямые линии, различные типы кривых и все виды прямоугольных и других фигур. Функции 3D-графики предназначены для для быстрой разработки трехмерных тел, таких как параллелепипеды, конусы, цилиндры, торы и др. StarOffice Draw позволяет легко создать кнопки и значки для Web-страниц и экспортировать их в растровых форматах GIF, JPG, PNG или др.



Окно приложения StarOffice Draw



- **StarOffice Impress** является средством разработки презентаций, входящим в состав интегрированного офисного пакета StarOffice.
- **StarOffice Impress** - это программа обработки векторной графики, позволяющая работать с различными объектами (линиями, прямоугольниками и др.).
- Можно поместить на страницу презентации также кубы, шары, цилиндры и другие трехмерные объекты. На странице эти объекты можно поворачивать во все стороны, а также освещать объекты источником света с самыми разными настройками, установленным в желаемом месте. Все объекты, если они не сгруппированы, можно перемещать относительно друг друга.
- В процессе создания презентации можно воспользоваться также библиотекой изображений ClipArts. Показ слайдов в StarOffice Impress может сопровождаться различными эффектами (морфингом, анимацией и др.).

StarOffice Impress 5.2



- **Пиксел** – минимальная логическая единица изображения, имеющая цветовую характеристику.
- **Растр** - регулярная сетка пикселов, которые могут принимать определённые свойства.
- **Растровое изображение** - изображение, получаемое приданием пикселям растра свойств (например, цвета).
- Альтернативное определение **растрового изображения** - изображение, состоящее из объектов одинаковой формы, размещённых в пикселях растра.
- **Векторное изображение** - изображение, состоящее из векторных объектов.
- **Размер изображения** – ширина и высота изображения. Фактически существует два независимых размера изображения: размер в пикселях и геометрический размер в единицах длины (см., дюймах и т.д.).
- **Разрешение** – определяет соотношение размеров изображения в пикселях и единицах длины, т.е. количество пикселей на единицу длины изображения и определяется в пикселях/см или пикселях/дюйм (dpi). В большинстве случаев используется единица dpi, т.к. разрешение большинства устройств ввода-вывода графической информации выражается именно в них. Например, разрешение монитора - 72 dpi, большинства лазерных и струйных принтеров - 300 dpi, сканеров – до 1200 dpi.
- **Цветовая модель** определяет тип представления цвета отдельного пикселя. Основные типы моделей: RGB – красный, зеленый, синий (используемая в телевизорах и мониторах); CMYK – голубой, пурпурный, желтый, черный (используется в печатающих устройствах); HSB – цветовой фон, насыщенность, яркость. Для работы рекомендуется применять модель RGB, так как она является наиболее пригодной для вывода на монитор и изображается без искажений.

Как отличить векторную графику от растровой?

- Если Вы видите на экране фотографию или рисунок с близким к естественному изображением, с большим числом цветов и оттенков, то, скорее всего, Вы имеете дело с растровой графикой.
- Если чертеж, диаграмму, простой стилизованный рисунок,- с векторной.
- Если программа позволяет стирать, копировать или перемещать целые фрагменты (площади) изображения, то это растровая графика.
- Если удалить, скопировать, переместить можно только какие-то определенные фигуры или их части, то это графика векторная.

Пример изображения, созданного с использованием растровой графики:

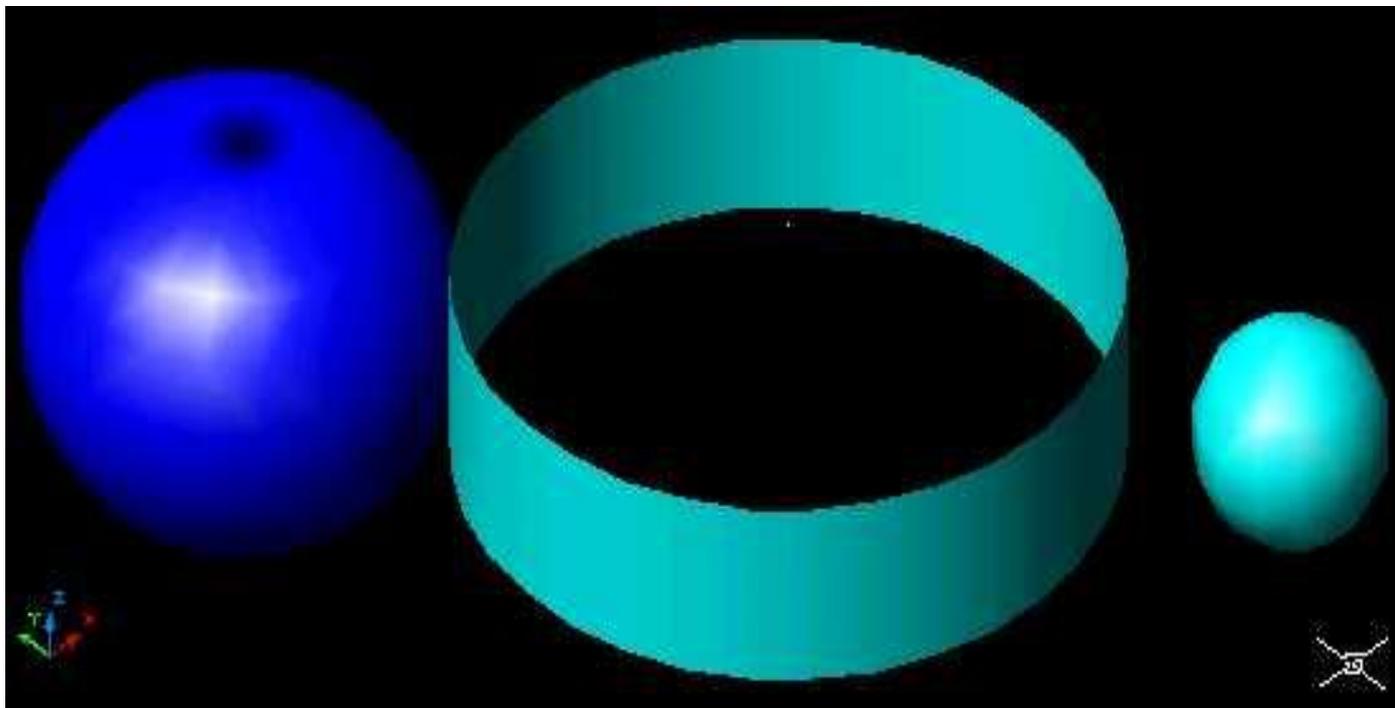
Файлы *.bmp , *.psx , *.gif , *.msp , *.img и др.

соответствуют форматам растрового типа,



Пример изображения, созданного с использованием векторной графики:

Файлы *.dwg , *.dxf , *.pic и др. - векторного.

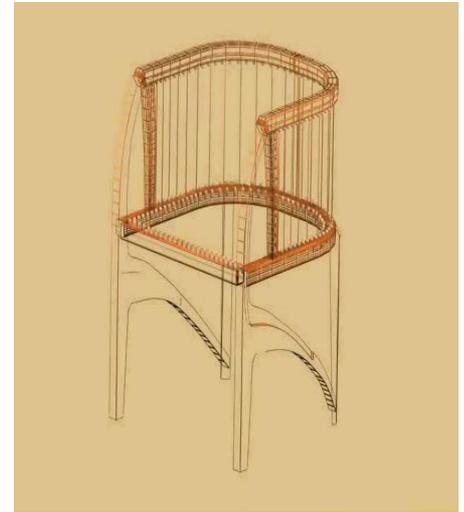


За учебником!!!!!!

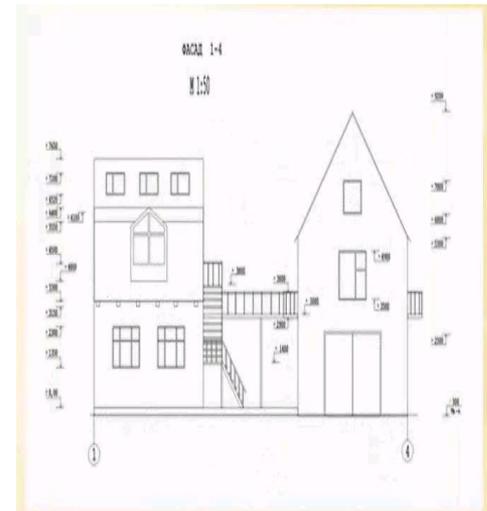
- В настоящее время существуют:
 - ❖ Растровая графика.
 - ❖ Векторная графика.
 - ❖ Трёхмерная графика.
 - ❖ Фрактальная графика.
 - ❖ Символьная графика

Трехмерная графика

- Для создания реалистичной модели объекта используют геометрические примитивы (прямоугольник, куб, шар, конус и прочие) и гладкие, так называемые сплайновые поверхности. Вид поверхности при этом определяется расположенной в пространстве сеткой опорных точек. Каждой точке присваивается коэффициент, величина которого определяет степень ее влияния на часть поверхности, проходящей вблизи точки. От взаимного расположения точек и величины коэффициентов зависит форма и “гладкость” поверхности в целом.
- В упрощенном виде для пространственного моделирования объекта требуется:
- спроектировать и создать виртуальный каркас (“скелет”) объекта, наиболее полно соответствующий его реальной форме;

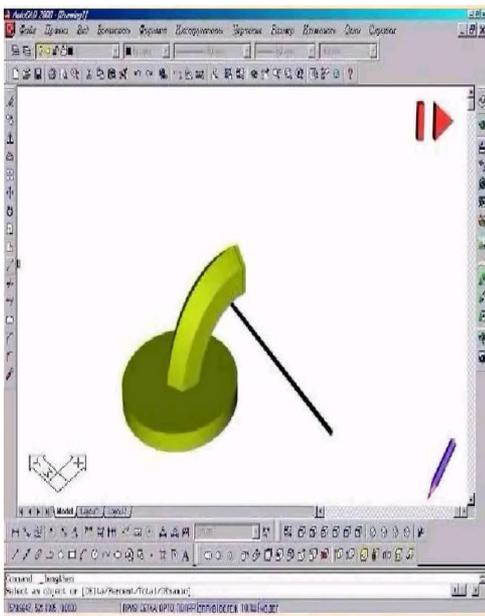


- Спроектировать и создать виртуальные материалы, по физическим свойствам визуализации похожие на реальные; присвоить материалы различным частям поверхности объекта (на профессиональном жаргоне – “спроектировать текстуры на объект”);
- Настроить физические параметры пространства, в котором будет действовать объект, – задать освещение, гравитацию, свойства атмосферы, свойства взаимодействующих объектов и поверхностей;
- Задать траектории движения объектов;
- рассчитать результирующую последовательность кадров;
- наложить поверхностные эффекты на итоговый анимационный ролик.



Программы для работы с трехмерной графикой:

3D Studio MAX 5, AutoCAD, Компас

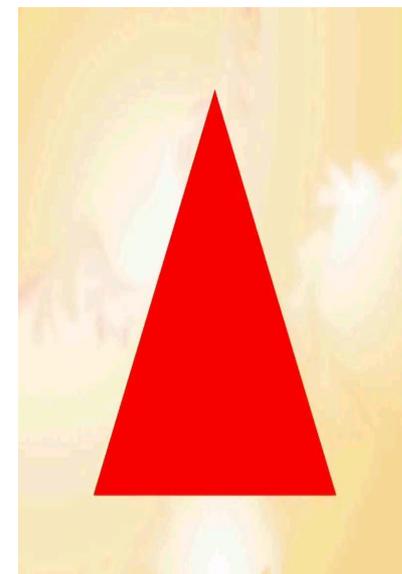


Применение:

- научные расчеты,
- инженерное проектирование,
- компьютерное моделирование физических объектов
- изделия в машиностроении,
 - видеороликах,
 - архитектуре,
- изделиях машиностроения изображения моделируются и перемещаются в пространстве.

Фрактальная графика

- одна из быстроразвивающихся и перспективных видов компьютерной графики. Математическая основа - фрактальная геометрия. Фрактал – структура, состоящая из частей, подобных целому. Одним из основных свойств является самоподобие. Фрактус – состоящий из фрагментов)
- Объекты называются самоподобными, когда увеличенные части объекта походят на сам объект. Небольшая часть фрактала содержит информацию о всем фрактале.
- В центре находится простейший элемент – равносторонний треугольник, который получил название- фрактальный.



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

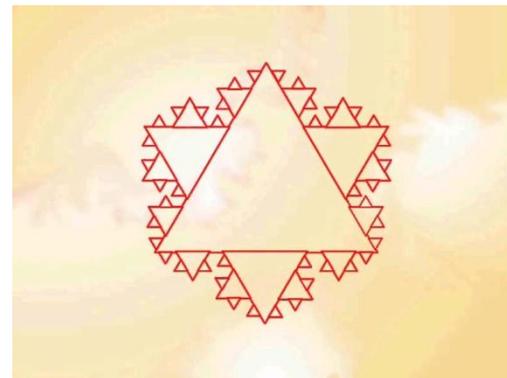
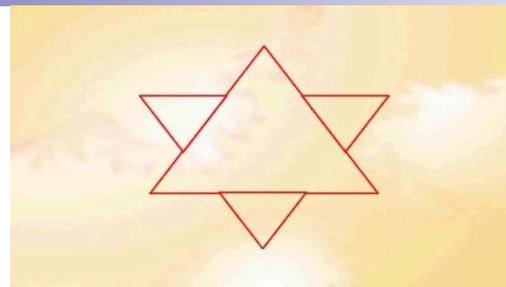
В свою очередь на средних отрезках сторон, являющихся объектами первого поколения строятся треугольники второго поколения $1/9a$ от стороны исходного треугольника

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

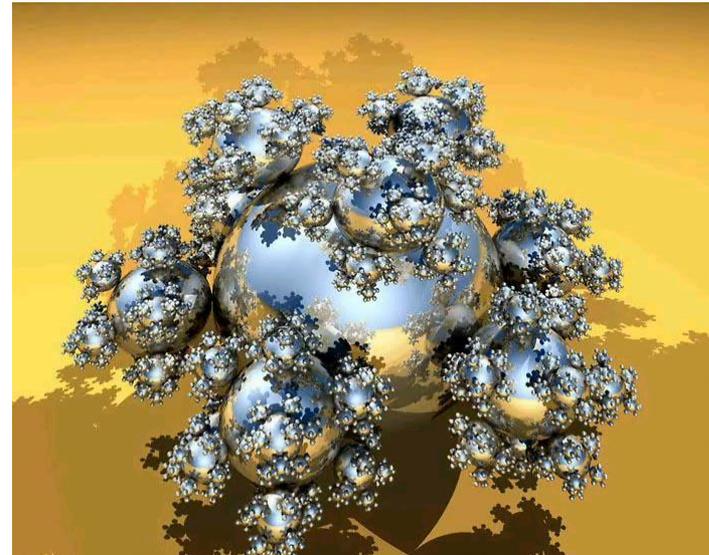
Полученный объект носит название – **фрактальной фигуры.**



Абстрактные композиции можно сравнить со снежинкой, с кристаллом.



- Фрактальная графика основана на математических вычислениях. Базовым элементом фрактальной графики является сама математическая формула, то есть никаких объектов в памяти компьютера не хранится и изображение строится исключительно по уравнениям.



- 
- Программа для работы с фрактальной графикой:

Фрактальная вселенная 4.0 fracplanet

- Применяют:

Математики,

Художники

Сравнительная характеристика

	<i>Растровое</i> изображение	<i>Векторное</i> изображение	<i>Трехмерное</i> изображение	<i>Фрактальное</i> изображение
Кодирование изображений:	состоится из мельчайших точек (пикселей) – цветных квадратиков одинакового размера.	состоит из контуров элементов (прямых, кривых линий, геометрических фигур), которые могут быть залиты цветом	состоит из контуров элементов	Базовым элементом является сама математическая формула, хранится изображение и строится по уравнениям.

	<i>Растровое</i> изображение	<i>Векторное</i> изображение	<i>Трехмерное</i> изображение	<i>Фрактальное</i> изображение
Применение	<p>для обработки изображений, требующей высокой точности передачи оттенков цветов и плавного перетекания полутонов.</p> <p>Например, для:</p> <ul style="list-style-type: none"> ретуширования, реставрирования фотографий; создания и обработки фотомонтажа, коллажей; применения к изображениям различных спецэффектов; после сканирования изображения получают в растровом виде 	<p>для создания вывесок, этикеток, логотипов, эмблем и пр. символьных изображений;</p> <p>для построения чертежей, диаграмм, графиков, схем;</p> <p>для рисованных изображений с четкими контурами, не обладающих большим спектром оттенков цветов;</p> <p>для моделирования объектов изображения;</p> <p>для создания 3-х мерных изображений;</p>	<p>в архитектуре, в рекламе видеороликах, изделиях машиностроения изображения моделируются и перемещаются в пространстве</p> <p>научные расчеты, инженерное проектирование, компьютерное моделирование физических объектов</p> <p>изделия в машиностроении,</p>	<p>В математике, изобразительном искусстве</p>

	<i>Растровое</i> изображение	<i>Векторное</i> изображение	<i>Трехмерное</i> изображение	<i>Фрактальное</i> изображение
Масштабирование	масштабируется с потерей качества	масштабируется без потери качества	масштабируется без потери качества	масштабируется без потери качества
Реалистичность	реалистичны, обладают высокой точностью передачи градаций цветов и полутонов	более схематичны, менее реалистичны	более схематичны	реалистичны

	<i>Растровое</i> изображение	<i>Векторное</i> изображение	<i>Трехмерное</i> изображение	<i>Фрактальное</i> изображение
Программные продукты	Paint Microsoft Photo Editor Adobe Photo Shop Fractal Design Painter Micrografx Picture Publisher	Corel Draw Adobe Illustrator Fractal Design Expression Macromedia Freehand AutoCAD RMRDraw	3DStudio MAX 5 AutoCAD Компас ArhiCad Blackdown Java3D ALIAS WAVEFRONT MAYA 5.0 GraphiSoft ArchiCAD 8.1	Фрактальная вселенная 4.0 Fracplanet The Fractory
Аналоги	близкими аналогами являются живопись, фотография	близкими аналогами являются слайды мультфильмов, представление математических функций на графике	Графика в компьютерны х играх.	близкими аналогами являются снежинка, кристалл

	<i>Растровое</i> изображение	<i>Векторное</i> изображение	<i>Трехмерное</i> изображение	<i>Фрактальное</i> изображение
Форматы	BMP-Windows Bitmap TIF-Tagged Image File Format PCX- PC Paintbrush PSD - Photoshop PCT-Macintosh PICT GIF-CompuServe GIF PCD-Kodak Photo CD TGA-True Vision Targa DIB-Windows DIB PMG-Portable Network Graphics JPEG - JPEG	VMF- Windows Metafile EMF - Windows Enhanced Metafile CGM - Computer Graphics Metafile EPS - Encapsulated PostScript DRW - Micrografx Desiner/Draw DXF - AutoCadformat 2-OT CDR - CorelDraw WPG - DrawPerfect PIC - Lotus 1-2-3 Graphics HGL - HP Graphics Language		POV-Ray

Вопросы:

- Перечислите все виды графики
- Какая графика устарела и практически не используется на сегодняшний день?
- В чем преимущества растровой графики?
- В чем недостатки растровой графики?
- В чем преимущества векторной графики?
- В чем недостатки векторной графики?
- Какая графика используется при создании компьютерных игр?