



Кодирование графической информации.

Графическая информация

Аналоговая форма

Живописное полотно



Дискретная форма

Изображение на экране



Пространственная дискретизация

Преобразование графического
изображения из



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

пиксель - англ. pixel element, что означает элемент изображения

Пространственная дискреция

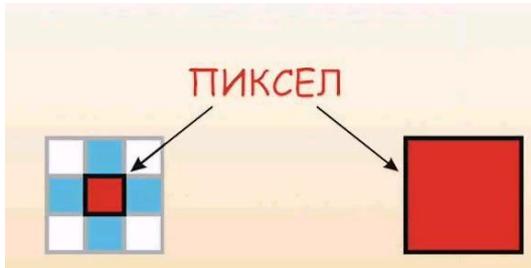
- Графические изображения, **хранящиеся в аналоговой (непрерывной) форме** на бумаге, фото- и киноплёнке преобразовываются в цифровой компьютерный формат путем **пространственной дискреции**.
- Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), каждому фрагменту присваивается значение 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 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*



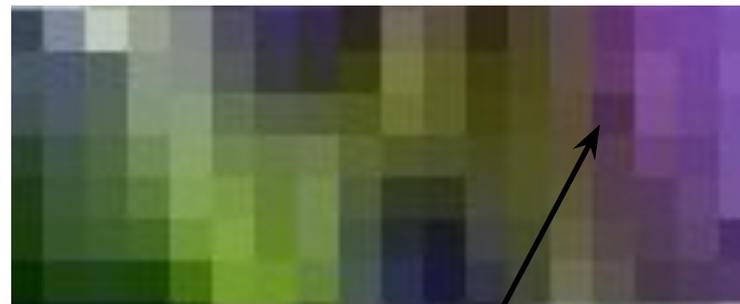
*Фрагмент
увеличенного
изображения*

Растровое изображение

- ✓ 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.**

Кодирование
графического
изображения с
помощью пикселей,
полученных в
результате
пространственной
дискретизации,
называется
**растровым
изображением.**

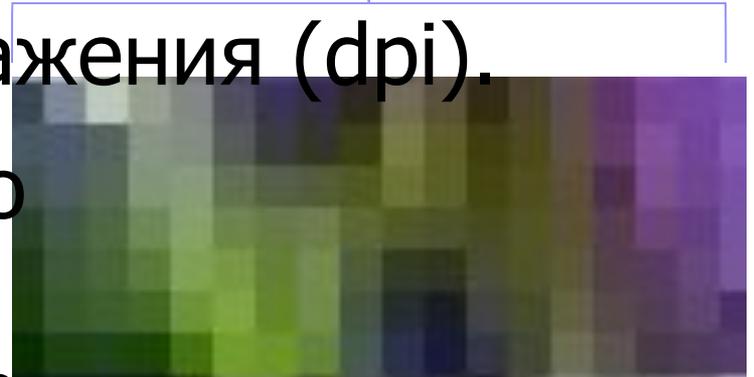
растр (греч. грабли)



пиксель
(**picture's
element**)

Характеристики растрового изображения:

- 1. Разрешающая способность** – это количество точек по горизонтали и вертикали на единицу длины изображения (dpi).
- 2. Глубина цвета** – это количество информации, которое используется для кодирования цвета 1 пикселя изображения.



$$N = 2^I,$$

I – это глубина цвета,

N – это количество цветов в палитре

Глубина цвета, I (битов)	Количество цветов в палитре, N
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
24	$2^{24} = 16\,777\,216$

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 ..)

Кодирование чёрно-белого белого

изображения

Для кодирования черно-белого изображения
глубина цвета составляет 1 бит.



1 0 0 1
0 1 1 0
0 1 0 0
1 0 0 1

Для кодирования четырехцветного изображения
глубина цвета составляет 2 бита.



00 11 00 01
01 00 10 00
00 10 00 01
01 00 11 00

Решение задач:

1. Чёрно-белое (без градаций серого) растровое графическое изображение имеет размер 10×10 точек. Какой информационный объём имеет изображение?

Дано:

$N =$

$S =$

$I = ?$

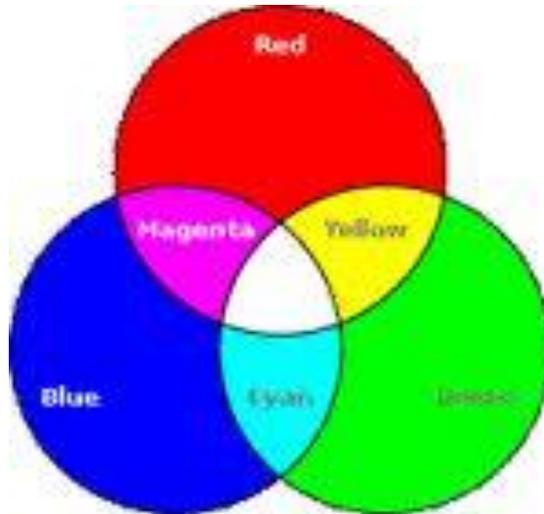
Решение:

$$N = 2^I,$$

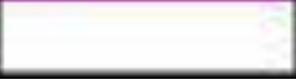
2. Как изменится объём графического изображения в предыдущей задаче (размер изображения 10x10 точек), если чёрно-белое изображение преобразовать в 256-цветное?

Кодирование цвета

Учёные заметили, что для человека при восприятии цвета наибольшая чувствительность цветовых рецепторов («колбочки», находящиеся на сетчатке глаза) приходится на **красный**, **зелёный** и **синий** цвета, которые являются базовыми для человека.



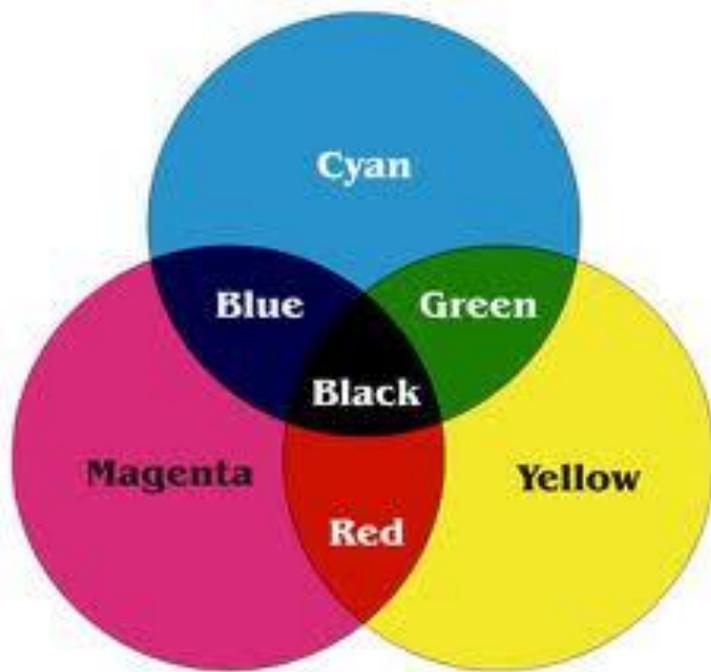
RGB

Красный	Зеленый	Синий	Название	Цвет
0	0	0	Черный	
0	1	0	Зеленый	
0	0	1	Синий	
1	0	0	Красный	
0	1	1	Бирюзовый	
1	1	0	Желтый	
1	0	1	Малиновый	
1	1	1	Белый	

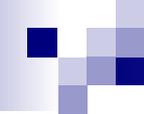
Система цветопередачи RGB применяется в мониторах компьютеров, в телевизорах и других излучающих свет технических устройствах.

При печати изображений на принтерах используется палитра цветов в системе СМУК. Основными красками в ней являются Cyan – голубая, Magenta – пурпурная и Yellow – жёлтая.

Напечатанное на бумаге изображение человек воспринимает в отражённом свете.

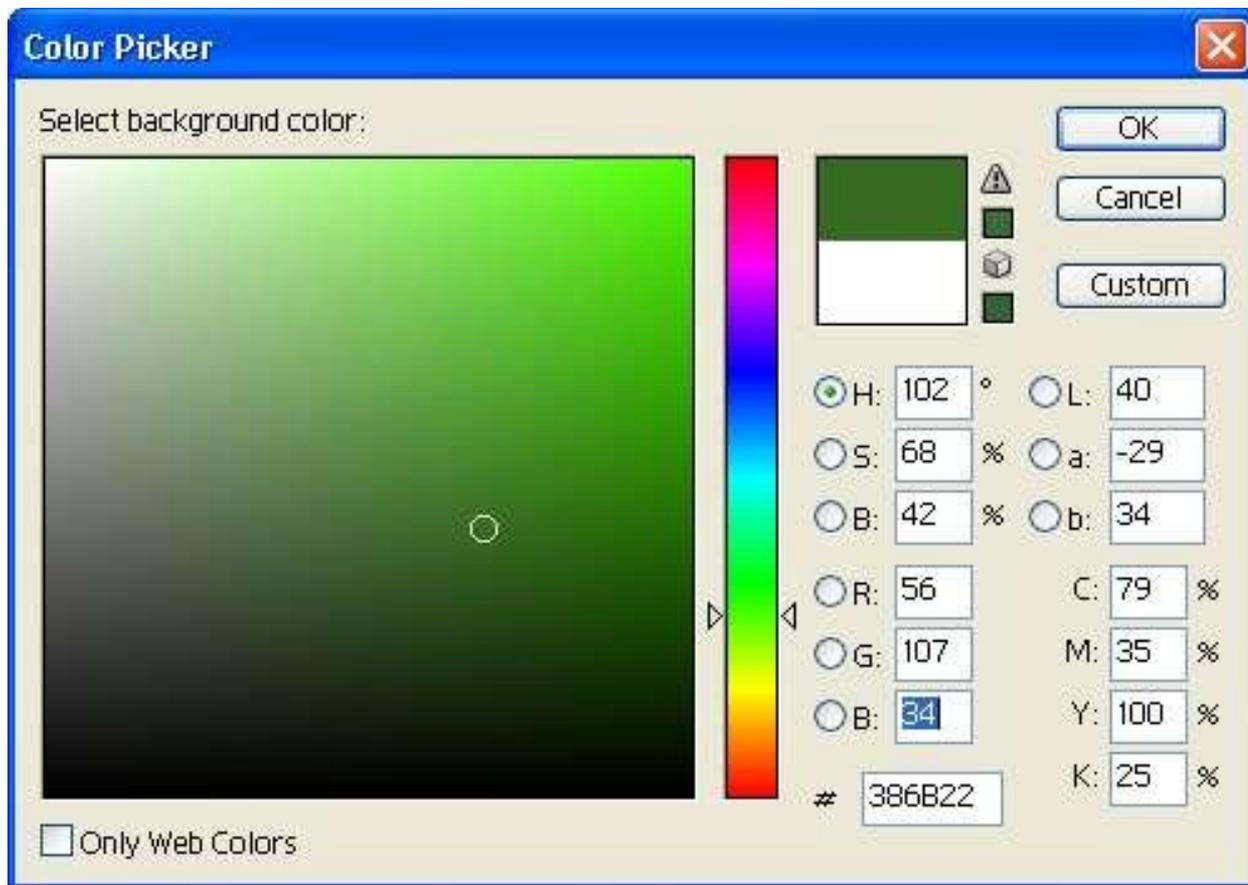


С М Y
К



*Итак, для представления
цвета в виде числового кода
используются две обратных
друг другу цветовые модели:
или **RGB** или **CMYK**.*

*В графических редакторах для коррекции изображения используется цветовая модель **HSB**, которая в качестве базовых параметров использует: Hue (оттенок цвета), Saturation (насыщенность) и Brightness (яркость).*



HSB

Вопросы для повторения:

- 1) Что означает термин «пространственная дискретизация»?
- 2) Чем является *пиксель*?
- 3) От каких характеристик зависит качество графического изображения? Что означает каждая характеристика?
- 4) По какой формуле можно вычислить количество цветов в палитре?
- 5) По какой формуле можно вычислить информационный объём графического файла?

Графический редактор

Растровый

Векторный

Программы для работы с растровой графикой:

Paint
Microsoft Photo Editor
Adobe Photo Shop
Fractal Design Painter
Micrografx Picture Publish

Программы для работы с векторной графикой:

Corel Draw
Adobe Illustrator
Fractal Design Expression
Macromedia Freehand
AutoCAD

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)

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)

- **BMP**-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;

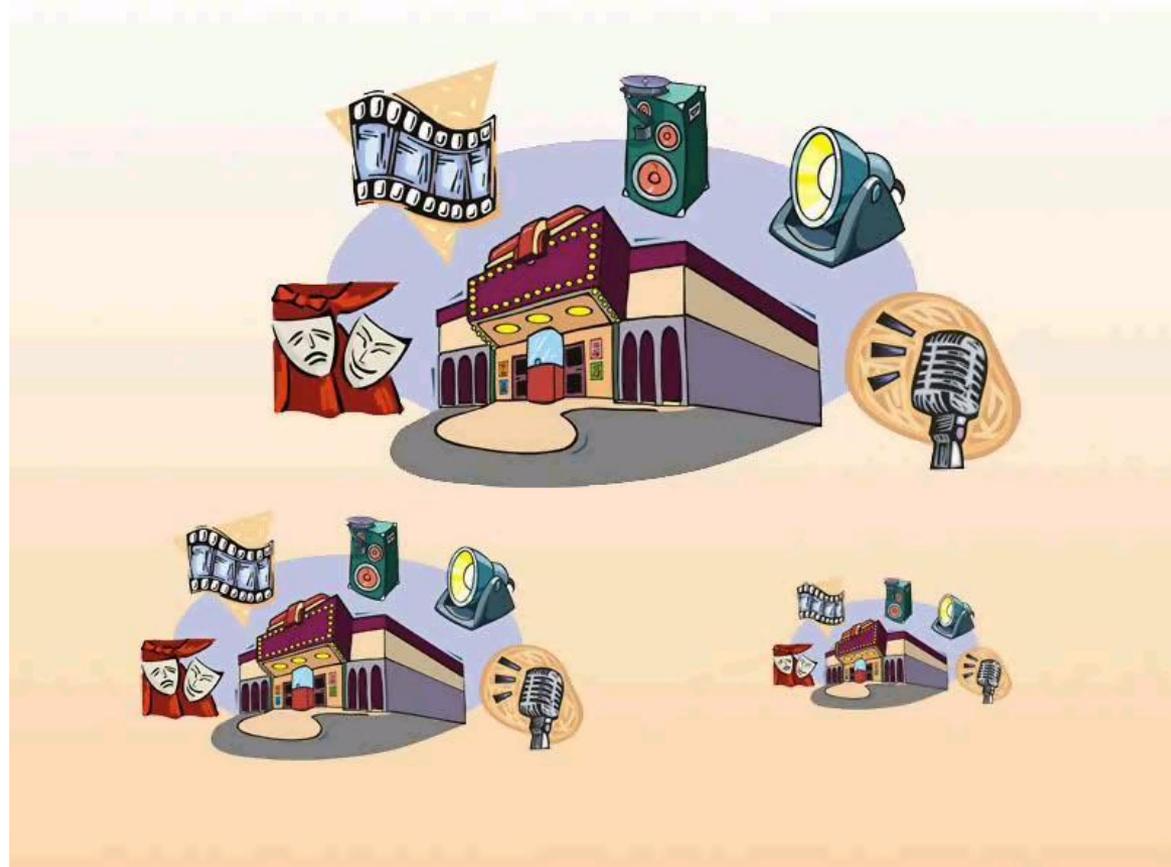
Если в растровой графике базовым элементом изображения является точка, то в векторной графике – линия

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

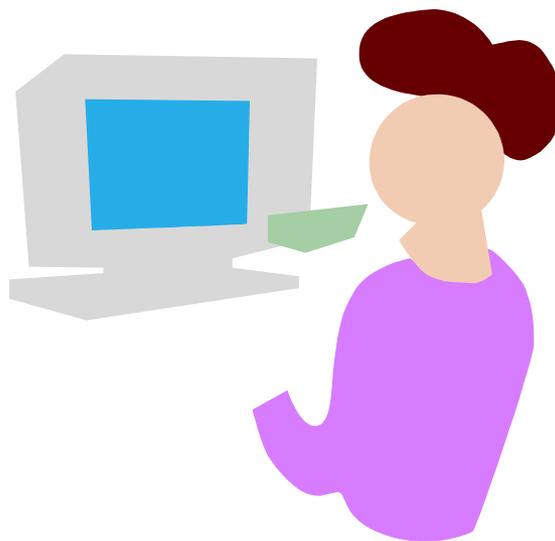
Векторное изображение масштабируется без потери качества: масштабирование изображения происходит при помощи математических операций: параметры примитивов просто умножаются на коэффициент масштабирования.



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 расчленить на отдельные элементы (линии или фигуры), и каждый редактировать, трансформировать независимо.



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».

- 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.

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:

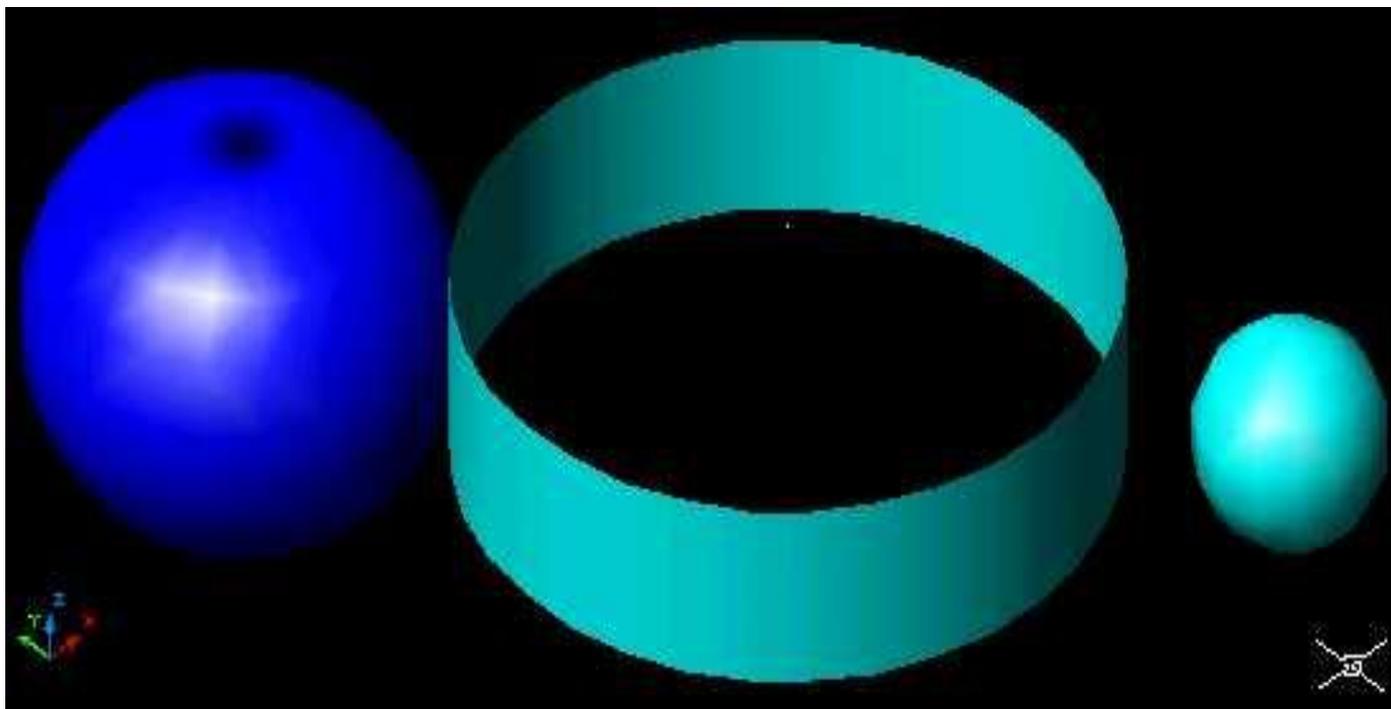
Файлы *.bmp , *.psx , *.gif , *.msp , *.img и др.

соответствуют форматам растрового типа,



Пример изображения, созданного с использованием векторной графики:

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



- **Запиши основное:**

- **Пиксел** – минимальная логическая единица изображения, имеющая цветовую характеристику.
- **Растр** - регулярная сетка пикселей, 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).
- **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.

- **Задача*:**

Объем изображения, размером 40x50 пикселей, составляет 2000 байт.

Сколько цветов использует изображение?

Домашнее задание:

заполнить таблицу сравнительных характеристик

	<i>Растровое</i> изображение	<i>Векторное</i> изображение
<ul style="list-style-type: none">- Составит из:- Как происходит кодирование изображений:- Применение- Масштабирование- Реалистичность- Программные продукты- Форматы файлов- Аналоги изображений в жизни		