

# **КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**



# Компьютерная графика

Компьютерная графика — это область информатики, занимающаяся проблемами получения различных изображений (рисунков, чертежей, мультипликации) на компьютере.

Работа с компьютерной графикой — одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера.

# Графическая информация

– это информация, представленная  
в графической форме

**Формы представления**  
(рисунки, фото, анимация, чертеж и т.д.)

**графической  
информации**

(живописное полотно,  
цвет которого изменяется  
непрерывно)

(изображение, напечатанное  
при помощи  
принтера и состоящее из отдельных точек  
разного цвета)

# Аналоговая форма

Живописное  
полотно, цвет  
которого  
изменяется  
непрерывно.





# Дискретная форма



Изображение, напечатанное с помощью принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета.

# пространственная дискретизация

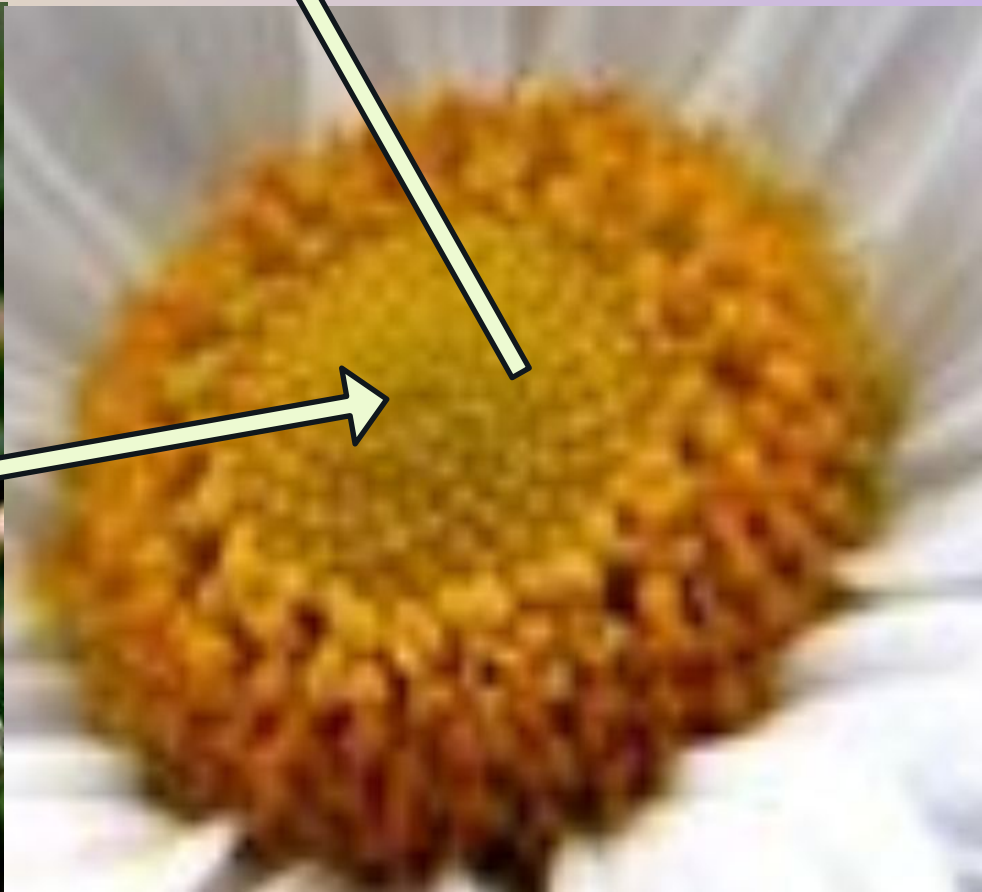
Преобразование графической информации из аналоговой (непрерывной) формы в дискретную (цифровую) происходит путём разбиения графического изображения (дискретизации) на фрагменты (точки), каждому фрагменту присваивается значение его цвета, т.е. код цвета (красный, синий и т. д.).

При кодировании изображения происходит его пространственная дискретизация.

В процессе кодирования изображения в  
компьютере производится его

пространственная дискретизация

11100001





# дискретизация



Дискретизацию

можно сравнить с  
построением  
изображения из  
мозаики.

Изображение

разбивается на  
отдельные маленькие  
элементы (пиксели),  
каждый элемент  
может иметь свой  
цвет.



# Виды компьютерной графики



## Векторное изображение

технология создания  
изображения  
в виде графических  
примитивов  
(прямые, овалы,  
прямоугольники)



## Растровое изображение

технология создания  
изображения  
в виде множества точек  
(пикселей)

# Растровая графика



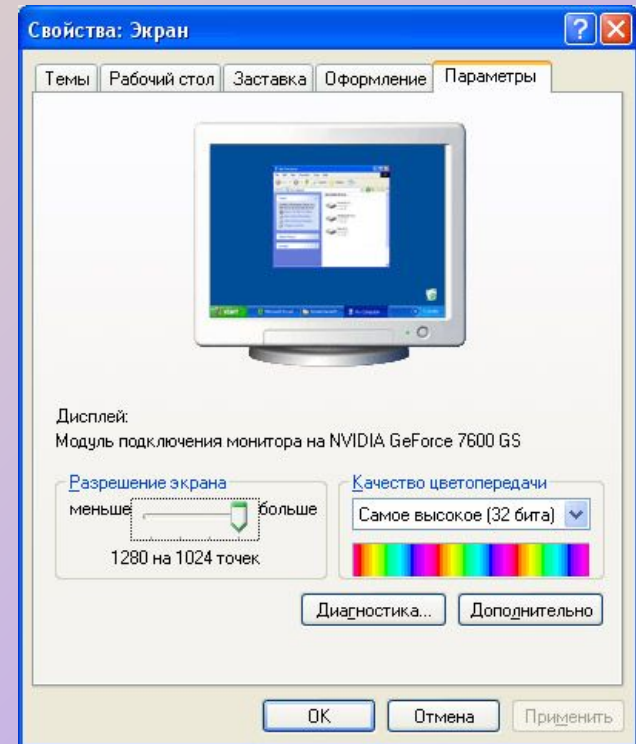
# Векторная графика





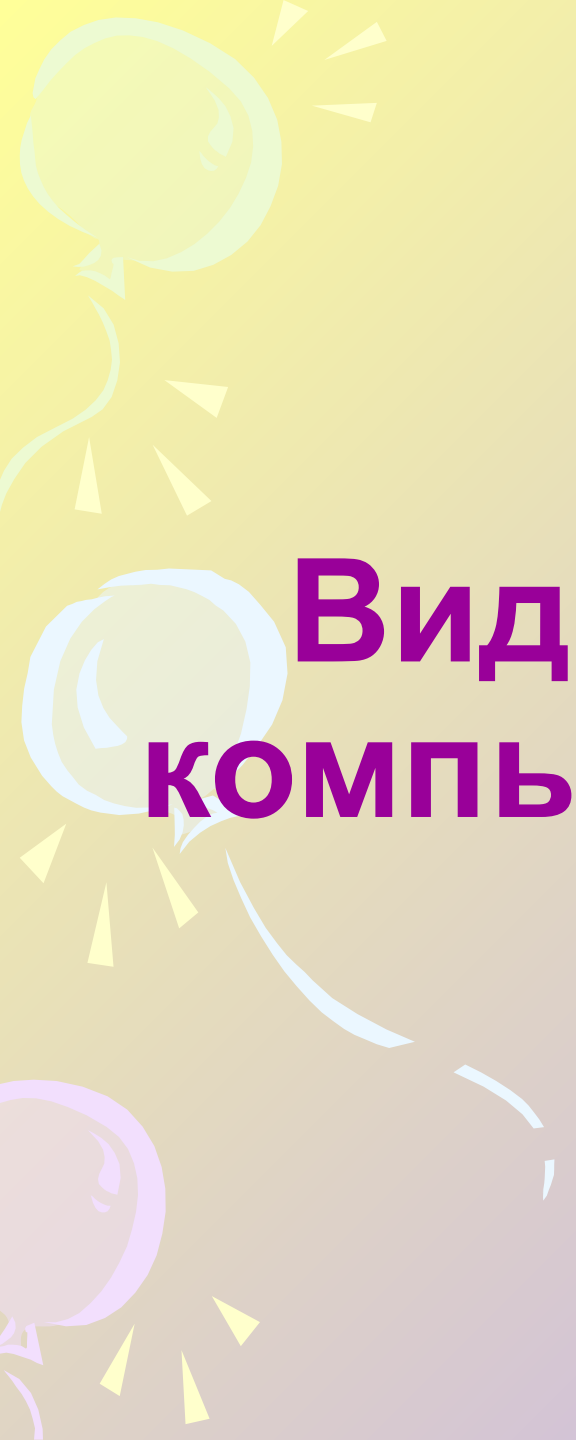
# изображения

- ✓ Графическая информация на экране монитора представляется в виде **растрового изображения**, которое формируется из **точек (пикселей)**.
- ✓ Качество изображения определяется разрешающей способностью монитора – *количеством точек*.
- ✓ В современном ПК используются следующие основные разрешающие способности экрана: **800 x 600 точек, 1024 x 768 точек, 1280 x 1024 точек**.
  - Глубина цвета задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки.
  - Наиболее распространенные значения глубины цвета: **8, 16, 24 или 32 бита**.



# Формирование растрового изображения

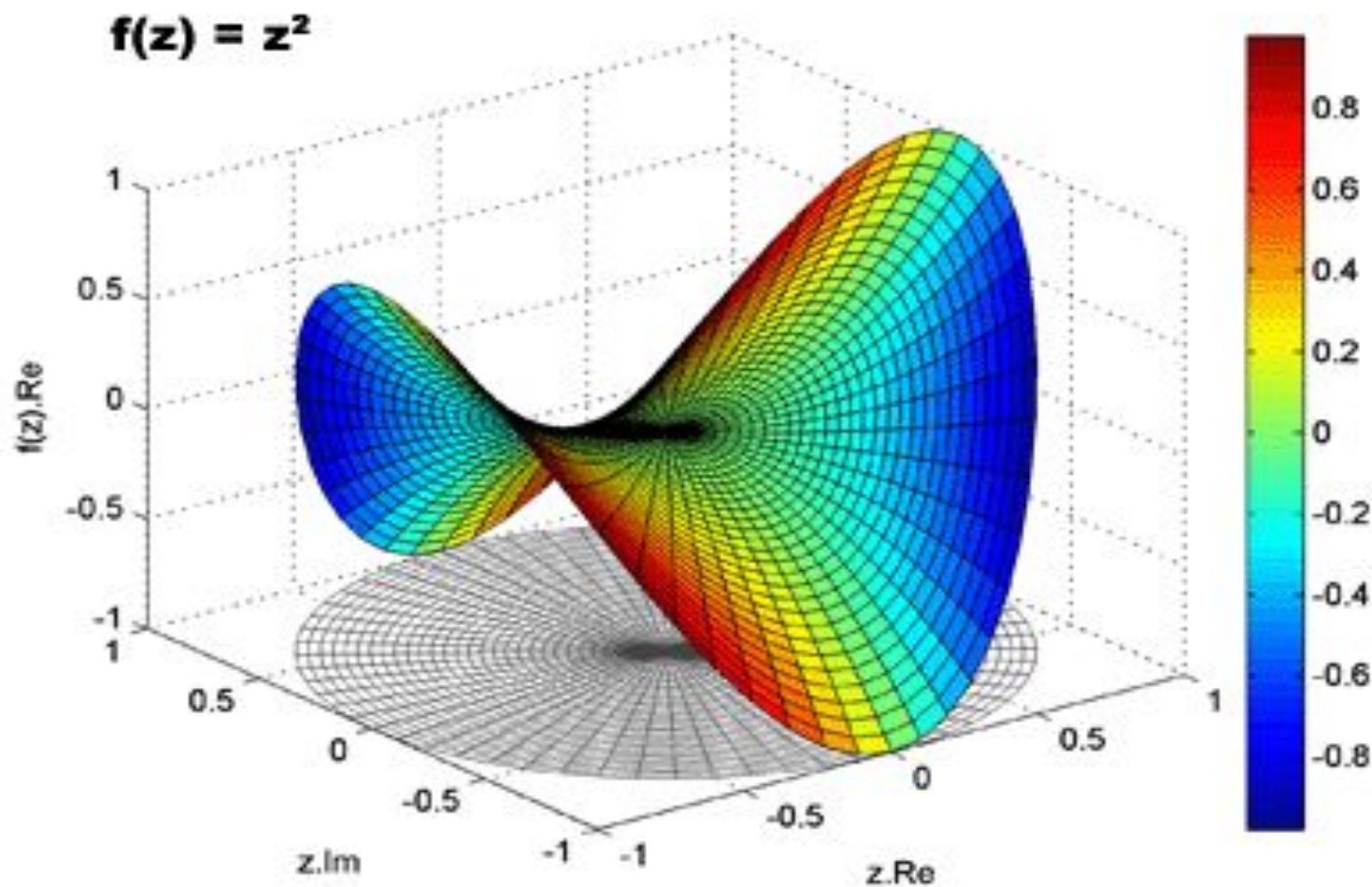
- В простейшем случае (черно-белое изображение без градаций серого цвета) каждая точка экрана может иметь одно из двух состояний – «черная» или «белая», т.е. для хранения её состояния необходим **1 бит.**
- Цветные изображения формируются в соответствии с **ДВОИЧНЫМ КОДОМ ЦВЕТА** каждой точки.

The background features a smooth gradient from yellow on the left to light purple on the right. In the top-left corner, there are three stylized suns. The top sun is yellow, the middle one is light blue, and the bottom one is light purple. Each sun has a circular face with a crescent-shaped eye and several small triangular rays emanating from it. A thin, white, curved line starts near the middle sun and extends towards the bottom right.

# **Виды современной компьютерной графики**



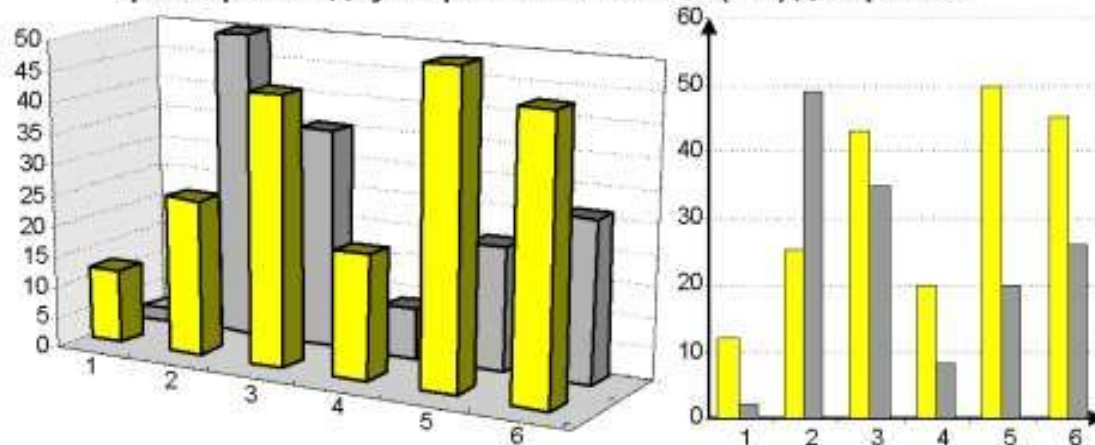
# Научная графика



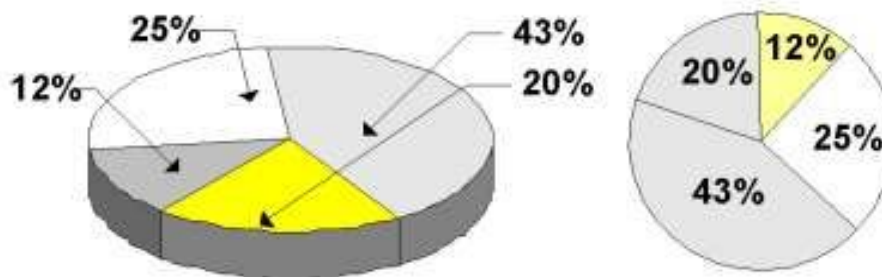
**График комплексной функции  
в четырехмерном (4D) пространстве**

# Деловая графика

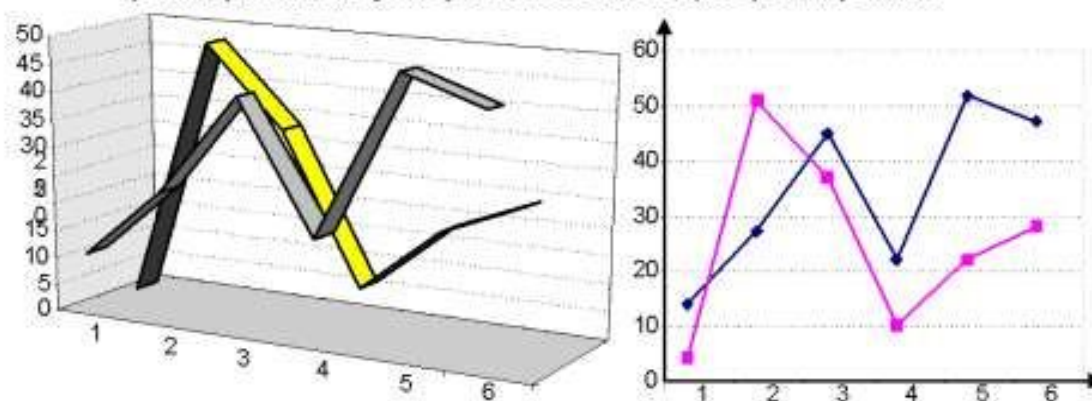
трехмерная и двумерная столбчатые (bar) диаграммы



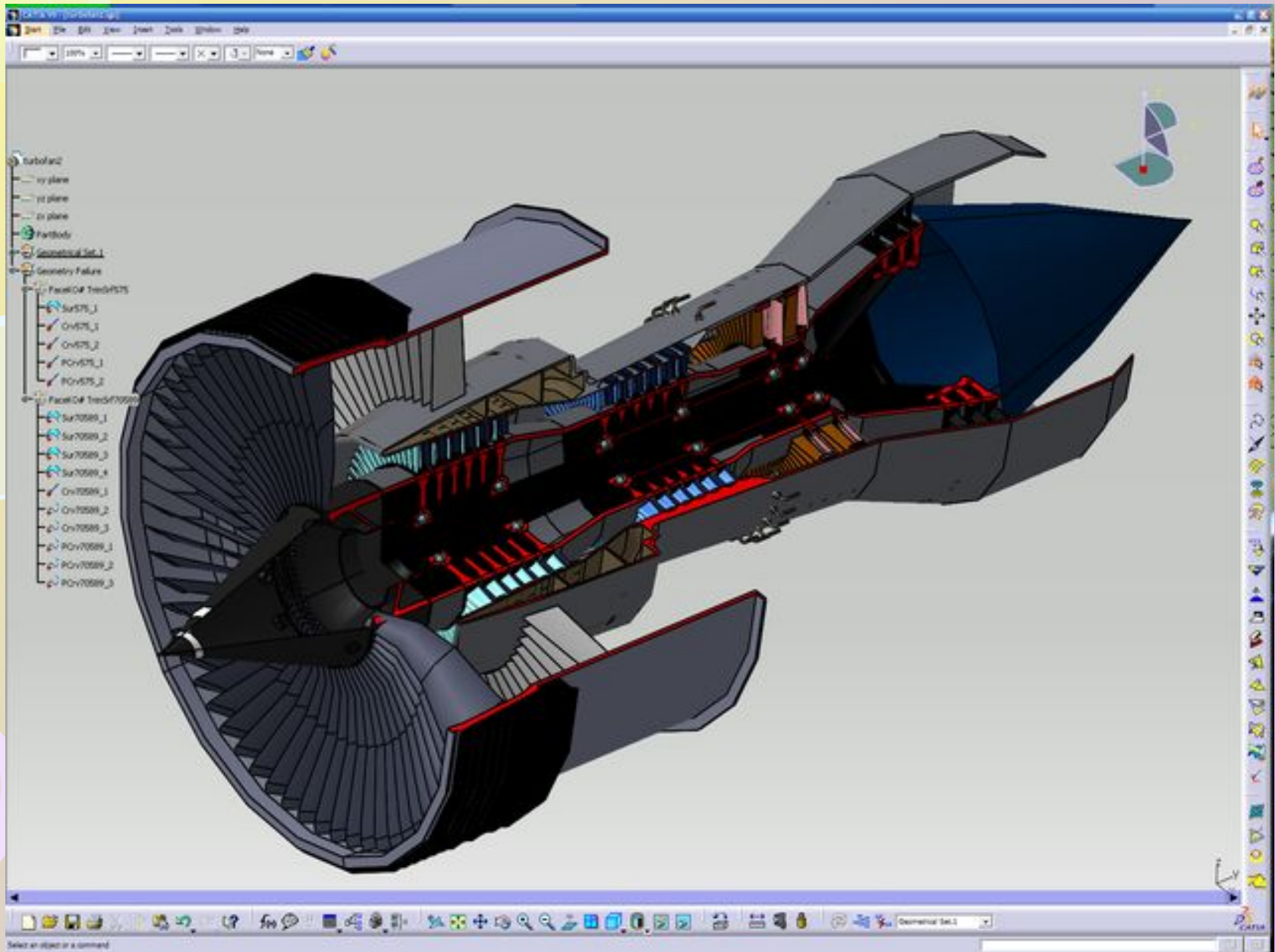
трехмерная и двумерная круговые (pie) диаграммы



трехмерная и двумерная линейные (line) диаграммы



# Конструкторская графика





# Рекламная графика



# Компьютерная анимация





# Фрактальная графика





# Цветовая модель

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

Такая цветовая модель называется **RGB – моделью**.

**R – Red**

**G – Green**

**B – Blue**

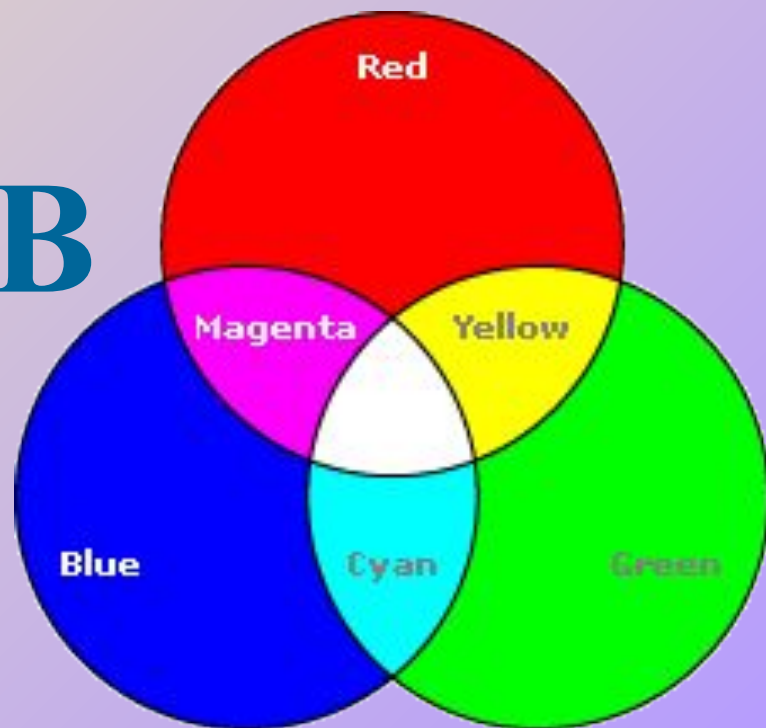


# системе цветопередачи

*RGB*

Цвет из палитры можно  
определить с помощью  
формулы:

$$\text{Цвет} = R + G + B$$



# Цветовая модель

R	G	B	Цвет
1	1	1	белый
1	1	0	желтый
1	0	1	пурпурный
1	0	0	красный
0	1	1	голубой
0	1	0	зеленый
0	0	1	синий
0	0	0	черный

1 - наличие базового цвета в системе RGB

0 - отсутствие базового цвета в системе RGB





**кодирования изображения  
определяется разрешающей  
способностью экрана и  
глубиной цвета**

**Количество цветов, отображаемых на экране  
монитора, вычисляется по формуле:**

$$K = 2^B$$

**К – количество цветов**

**В – количество бит на 1 точку (глубина цвета)**

# Глубина цвета и количество отображаемых цветов

Количество бит на 1 пиксель ( <b>В</b> )	Количество цветов ( <b>К</b> )
<b>3</b>	$2^3 = 8$
<b>4</b>	$2^4 = 16$
<b>8</b>	$2^8 = 256$
<b>16</b>	$2^{16} = 65\,536$
<b>24</b>	$2^{24} = 16\,777\,216$
<b>32</b>	$2^{32} = 4\,294\,967\,296$

# РАСЧЕТ ОБЪЕМА ВИДЕОПАМЯТИ

Информационный объем требуемой для хранения изображения видеопамяти можно рассчитать по формуле:

$$M = B \cdot X \cdot Y$$

$M$  — информационный объем видеопамяти в битах;

$X \cdot Y$  — количество точек изображения (по горизонтали и по вертикали);

$B$  — количество бит на 1 пиксель.



## Задание 1

Какой объём памяти (в битах) необходим для хранения одной точки изображения, в котором 16 различных цветов?

Решение:

$$K = 2^B$$

$$16 = 2^4$$

Ответ: 4 бита

## Задание 2

Какой объём памяти (в битах) необходим для хранения одной точки изображения, в котором 32 различных цвета?

Решение:

$$K = 2^B$$

$$32 = 2^5$$

Ответ: 5 бит

## Задание 3

Какое наибольшее количество цветов изображения можно закодировать, используя 3 бита?

Решение:

$$K = 2^B$$

$$2^3 = 8$$

Ответ: 8 цветов



## Задание 4

Какое наибольшее количество цветов изображения можно закодировать, используя 8 бит?

Решение:

$$K = 2^B$$

$$2^8 = 256$$

Ответ: 256 цветов

## Задание 5

Рассчитать необходимый объём видеопамати в Мбайтах для графического режима с разрешением 800 x 600 точек и глубиной цвета 24 бита на точку.

Решение:

$$M = B \cdot X \cdot Y$$

$$1) \quad X \cdot Y = 800 \cdot 600 = 480\,000 \text{ точек}$$

$$2) \quad 24 \text{ бит} \cdot 480\,000 = 11\,520\,000 \text{ бит} =$$

$$1\,440\,000 \text{ байт} = 1406,25 \text{ Кбайт} = 1,37 \text{ Мбайт}$$

Ответ: 1,37 Мбайт

## Задание 6

Разрешение монитора – 1024 x 768,  
глубина цвета – 16 бит. Каков необходимый  
объём видеопамяти в Кбайтах для данного  
графического режима?

Решение:

$$M = B \cdot X \cdot Y$$

1)  $X \cdot Y = 1024 \cdot 768 = 786\,432$  точек

2)  $16 \text{ бит} \cdot 786\,432 = 12\,582\,912 \text{ бит} =$   
 $1\,572\,864 \text{ байт} = 1\,536 \text{ Кбайт}$

Ответ: 1 536 Кбайт



## Задание 7

Для хранения растрового изображения размером 32 x 32 пикселя потребовалось 512 байт памяти.

Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Решение:

$$M = B \cdot X \cdot Y \rightarrow B = M : (X \cdot Y)$$

- 1)  $X \cdot Y = 32 \cdot 32 = 1024$  точек
- 2)  $512 \text{ байт} = 512 \cdot 8 = 4096$  бит
- 3)  $4096 : 1024 = 4$  бита
- 4)  $K = 2^B \rightarrow 2^4 = 16$  цветов

Ответ: 16 цветов

## Задание 8

Сколько различных цветов могут быть пиксели растрового изображения, имеющего размер 128 x 512 пикселей и занимающего на диске 24 Кбайта?

Решение:

$$M = B \cdot X \cdot Y \rightarrow B = M : (X \cdot Y)$$

- 1)  $X \cdot Y = 128 \cdot 512 = 65\,536$  точек
- 2)  $24 \text{ Кбайт} = 24 \cdot 1024 \cdot 8 = 196\,608$  бит
- 3)  $196\,608 : 65\,536 = 3$  бита
- 4)  $K = 2^B \rightarrow 2^3 = 8$  цветов

Ответ: 8 цветов