



# КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ

**10 класс**



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

# Ключевые слова

- растр, растровая графика
- векторная графика
- пиксель
- цветовая модель
- глубина цвета, палитра



# Общие подходы к кодированию



*Кажется в  
молодости я был  
дискретным и  
пиксельным...*

В компьютере хранится  
информация об  
отдельных точках

Изображение на  
фотографии дискретное  
или аналоговое?  
бесконечно

# Общие подходы к кодированию



**Пространственная дискретизация** — способ выделения конечного числа пространственных элементов, информация о которых будет сохранена в памяти компьютера.





# Общие подходы к кодированию

---



**Квантование** – процесс преобразования непрерывного диапазона всех возможных входных значений измеряемой величины в дискретный набор выходных значений.

---



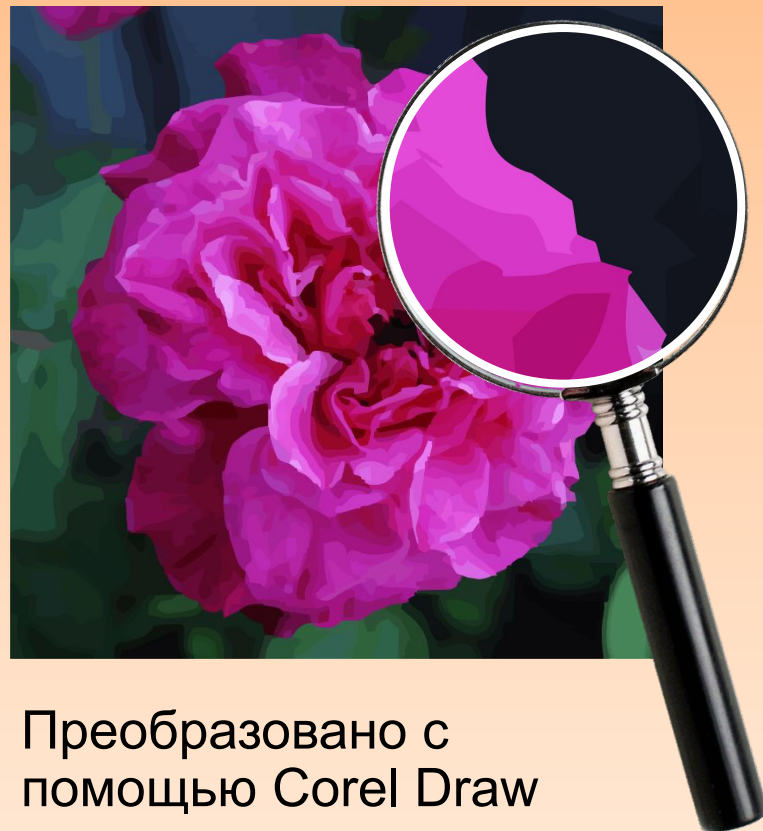
# Векторная и растровая графика

## Растровое изображение



Получено с помощью  
цифрового фотоаппарата

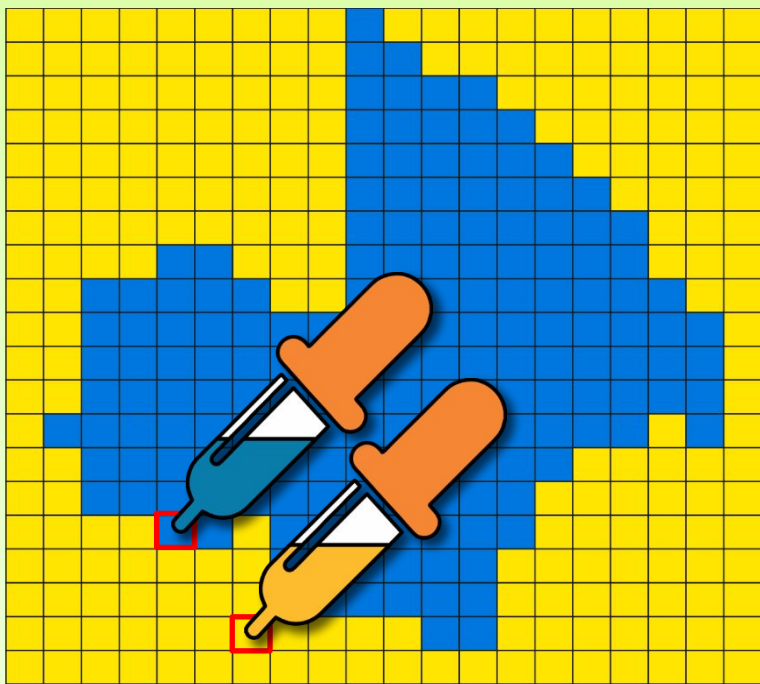
## Векторное изображение



Преобразовано с  
помощью Corel Draw

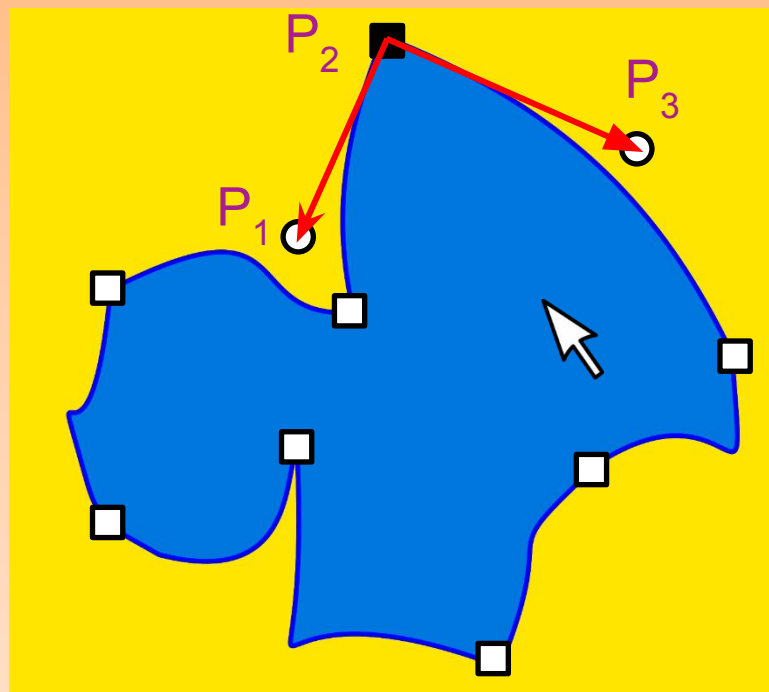
# Векторная и растровая графика

## Растровое изображение



<b>R</b>	0	1	1	1	0	1	1	1
<b>G</b>	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>B</b>	0	0	0	0	0	1	0	0

## Векторное изображение



$P_2$

<b>X</b>	0	1	1	1	0	1	0	0
<b>Y</b>	1	1	0	1	0	1	1	1

# Векторная и растровая графика

## Растровое изображение

Совокупность пикселей. Геометрия растра задается при определении. Цвет пикселей – изменяемый атрибут.

- изменение размера изображения приводит к потере качества
- геометрические размеры изображения определяют размер файла

## Векторное изображение

Изображаемые объекты заданы математической функцией.

- изменение размера изображения не влияет на качество
- геометрические размеры изображения не влияют на размер файла



# Векторная и растровая графика

## Растровое изображение

Совокупность пикселей. Геометрия растра задается при определении. Цвет пикселей – изменяемый атрибут.

Используется для обработки фотографий.

### Программы:

- Photoshop
- Gimp

## Векторное изображение

Изображаемые объекты заданы математической функцией.

Используется для создания логотипов.

### Программы:

- Corel Draw
- Inkscape

Свободное ПО

# Историческая справка

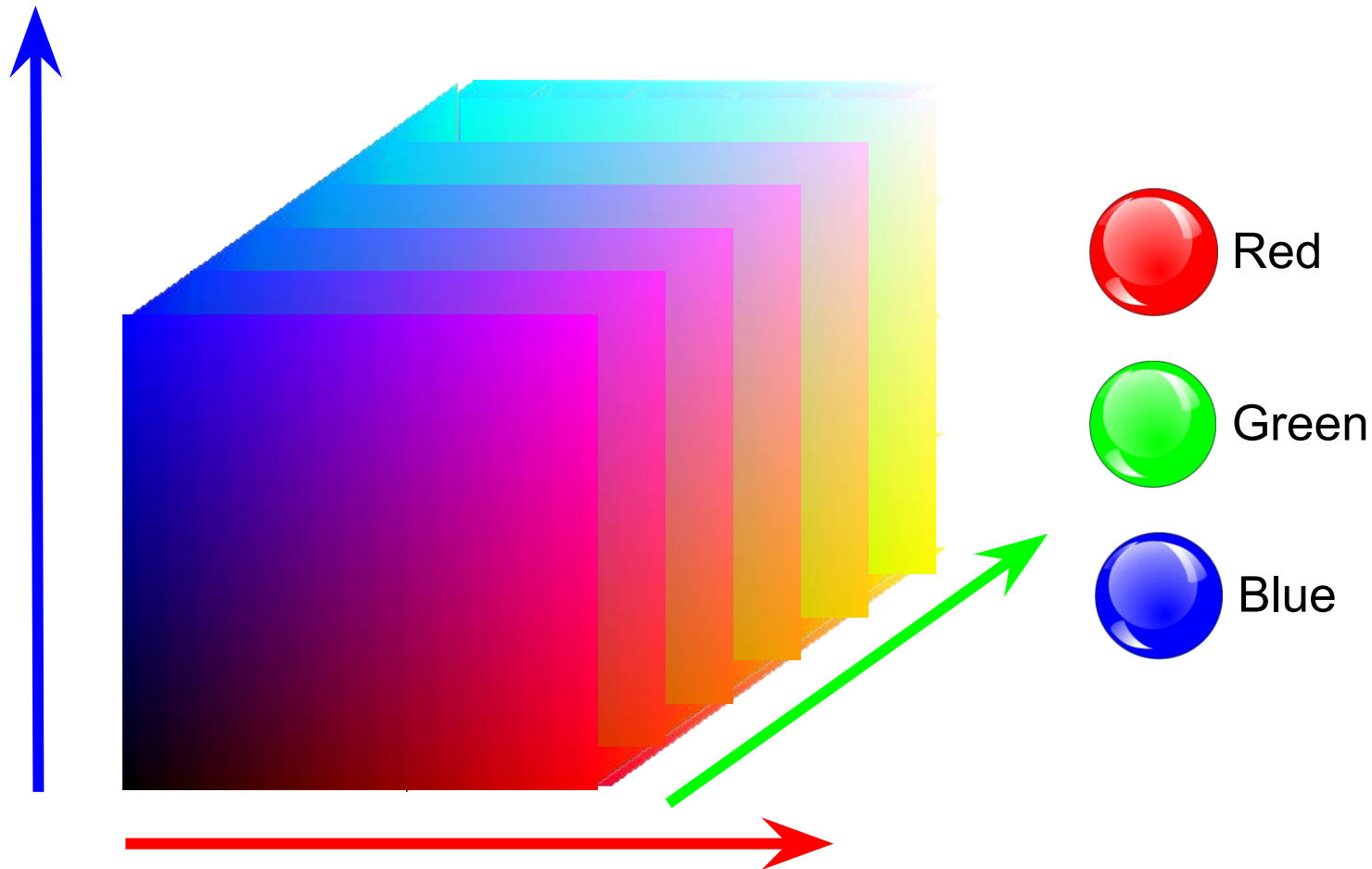
Герман Грассман сформулировал законы синтеза цвета:

- **Закон трёхмерности.** Любой цвет однозначно выражается с помощью трёх линейно независимых цветов.
- **Закон непрерывности.** При непрерывном изменении пропорции, компонентов цветовой смеси, цвет меняется непрерывно.



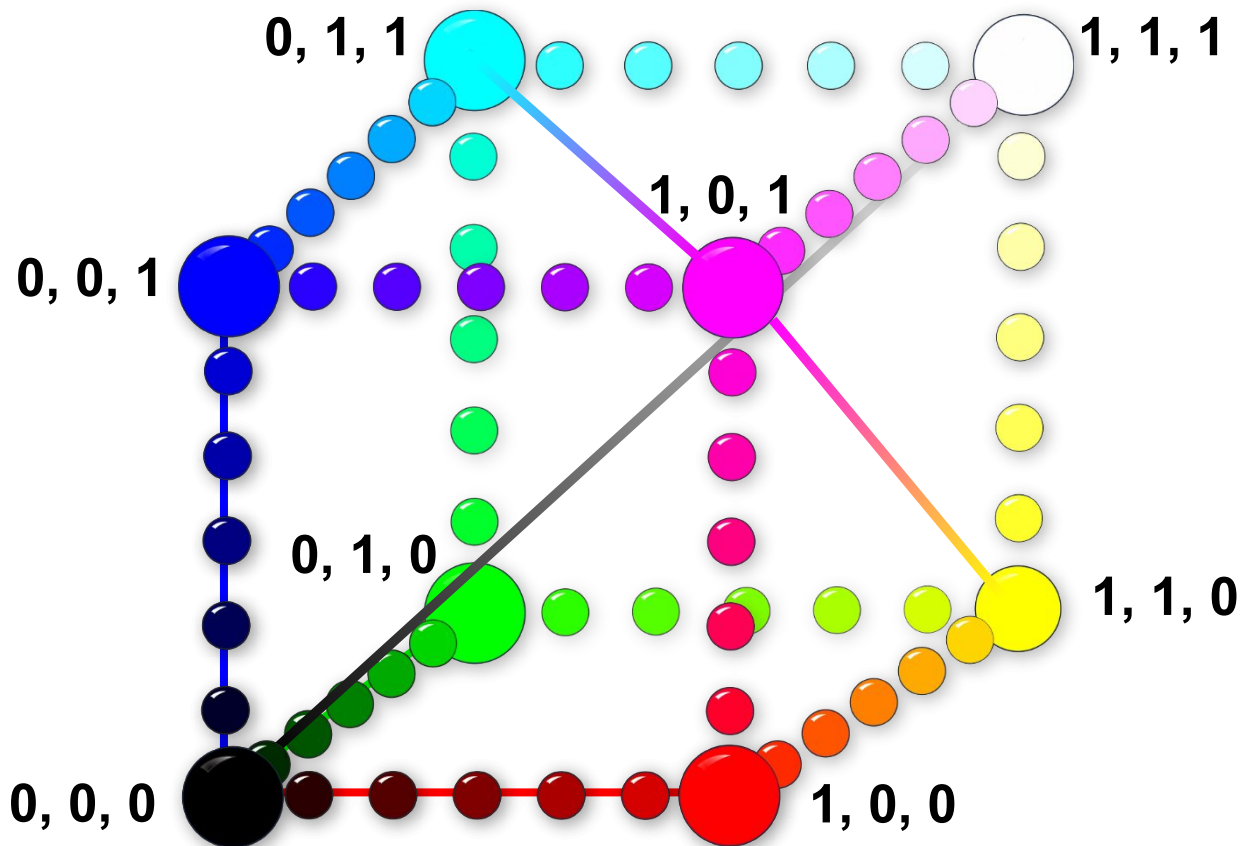
# Цветовая модель RGB

**Аддитивная модель** – цвет образуется путем смешения трех основных цветов.



# Цветовая модель RGB

Модель RGB – единичный куб с осями  $R$ ,  $G$ ,  $B$ .



В компьютере интенсивность цветовых компонентов задается целыми числами от 0 до 255.

# Цветовая модель RGB

Режим **True Color**  
(3 байта на пиксель)

Количество цветов:  
 $256^3 = 16\,777\,216$

<b>R</b>	0	1	1	1	0	1	1	1
<b>G</b>	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>B</b>	0	0	0	0	0	1	0	0

Режим **High Color**  
(2 байта на пиксель)

Количество цветов:  
 $32 \cdot 64 \cdot 32 = 65\,536$

<b>R</b>	0	1	1	1	0	
<b>G</b>	1	1	0	1	1	1
<b>B</b>	0	0	0	0	0	



**Глубина цвета** ( $i$ ) – количество бит, используемое для представления цвета при кодировании одного пикселя растровой графики или видеоизображения.

**Палитра** ( $N$ ) – количество цветов, которые могут быть использованы для воспроизведения изображения. Справедливо соотношение:  $N = 2^i$ .



# Стеганография



Исходные



Изображение с секретом



Декодированное изображение

# Цветовая модель RGB

**Задание 1.** По каналу связи, обеспечивающему передачу информации со скоростью 6 Мбит/с, передали 100 одинаковых квадратных изображений, записанных в режиме True Color цветовой модели RGB. Время передачи составило 25 с. Определите размеры одного изображения в пикселях.

**Дано:**

$$V = 6 \text{ Мбит/с}$$

$$K = 100$$

$$i = 24 \text{ бита}$$

$$t = 25 \text{ с}$$

---

x (размер) - ?

$$I = V \cdot t \qquad I = x^2 \cdot i \cdot K$$

$$x^2 \cdot i \cdot K = V \cdot t$$

$$x^2 = (V \cdot t) / (i \cdot K)$$

$$x^2 = (6 \cdot 1024^2 \cdot 5^2) / (6 \cdot 2^2 \cdot 10^2)$$

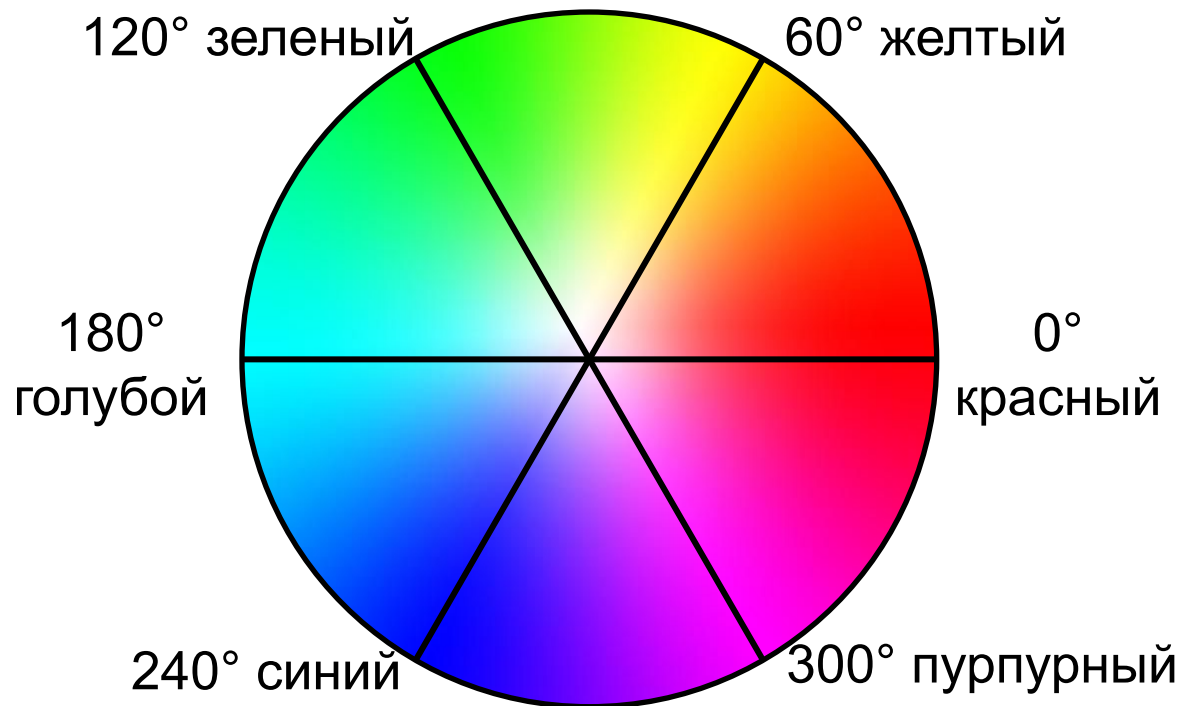
$$x^2 = (1024 \cdot 5 / (2 \cdot 10))^2$$

$$x^2 = (1024 / 4)^2 = 256^2$$

**Ответ:** 256 x 256 пикселей

# Цветовая модель HSV

**Цветовой оттенок (Hue)** один из цветов спектра.  
Цветовой оттенок – величина угла на круге.

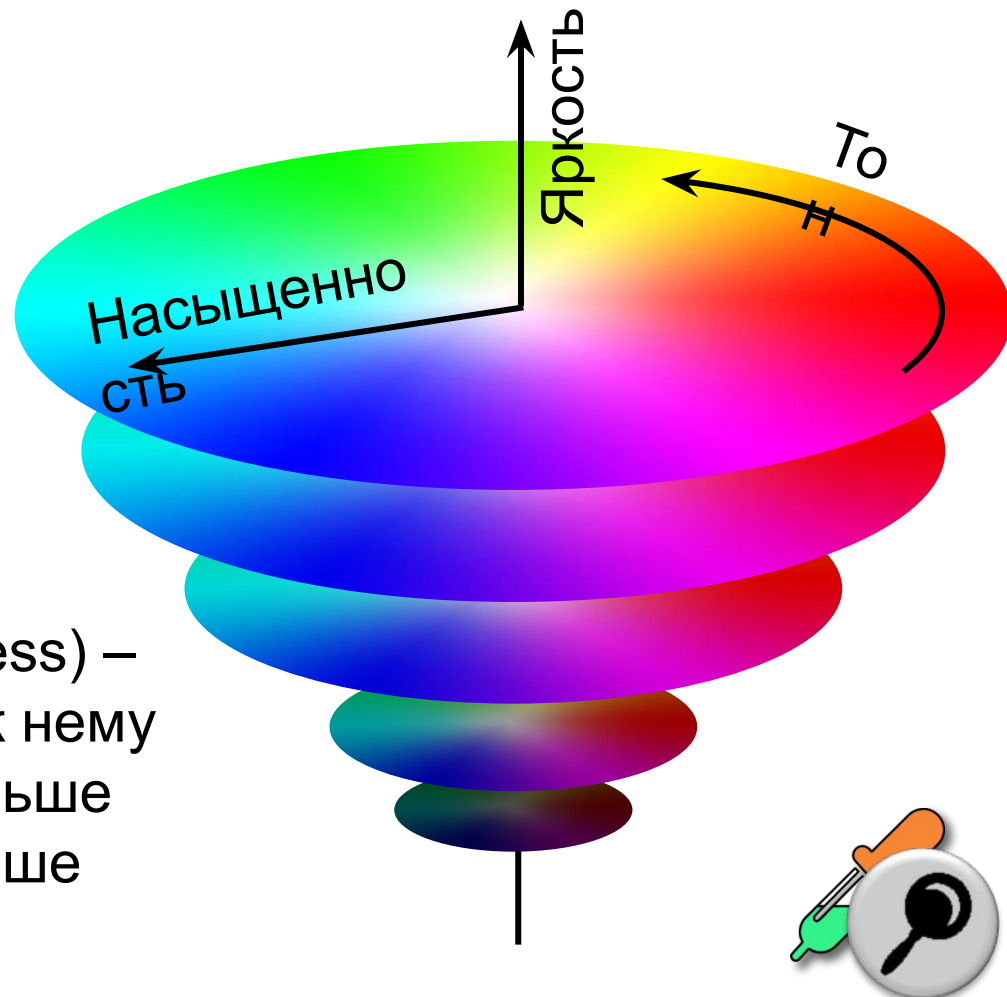


# Цветовая модель HSV

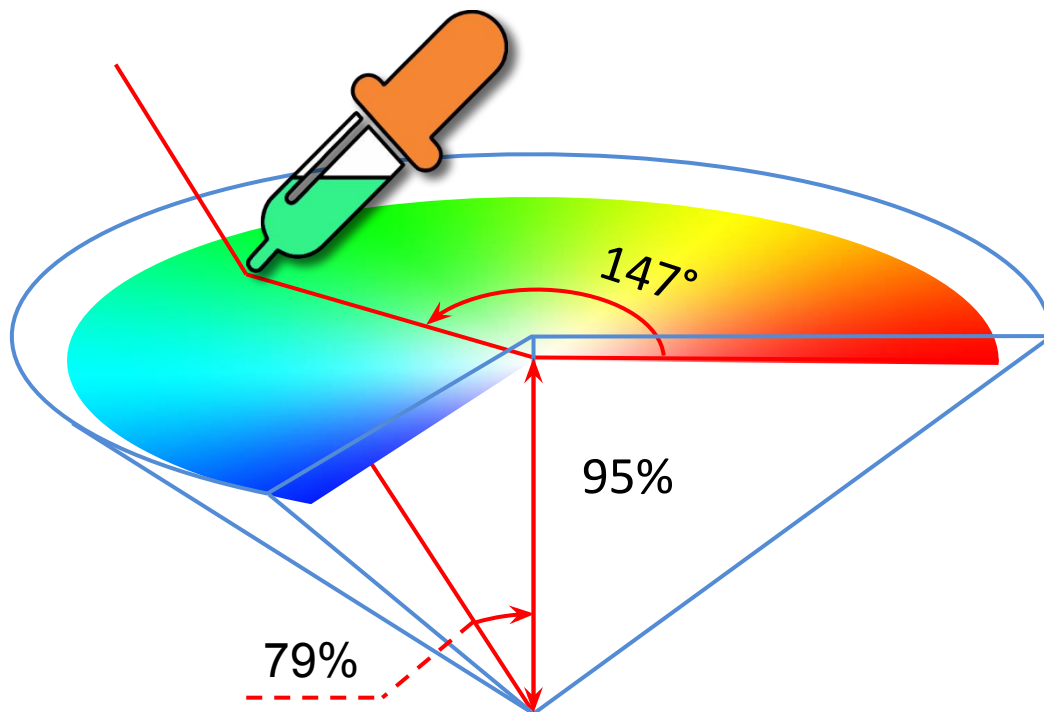
**Цветовой оттенок (Hue)** один из цветов спектра. Цветовой оттенок – величина угла на круге.

**Насыщенность цвета (Saturation)** – степень разбавления его белым цветом.

**Яркость цвета (Brightness)** – зависит от добавления к нему чёрного цвета – чем больше чёрного цвета, тем меньше яркость.



# Цветовая модель HSB



Пространство цветов модели HSB может быть представлено в форме вложенных концентрических конусов с общей вершиной и общей осью симметрии

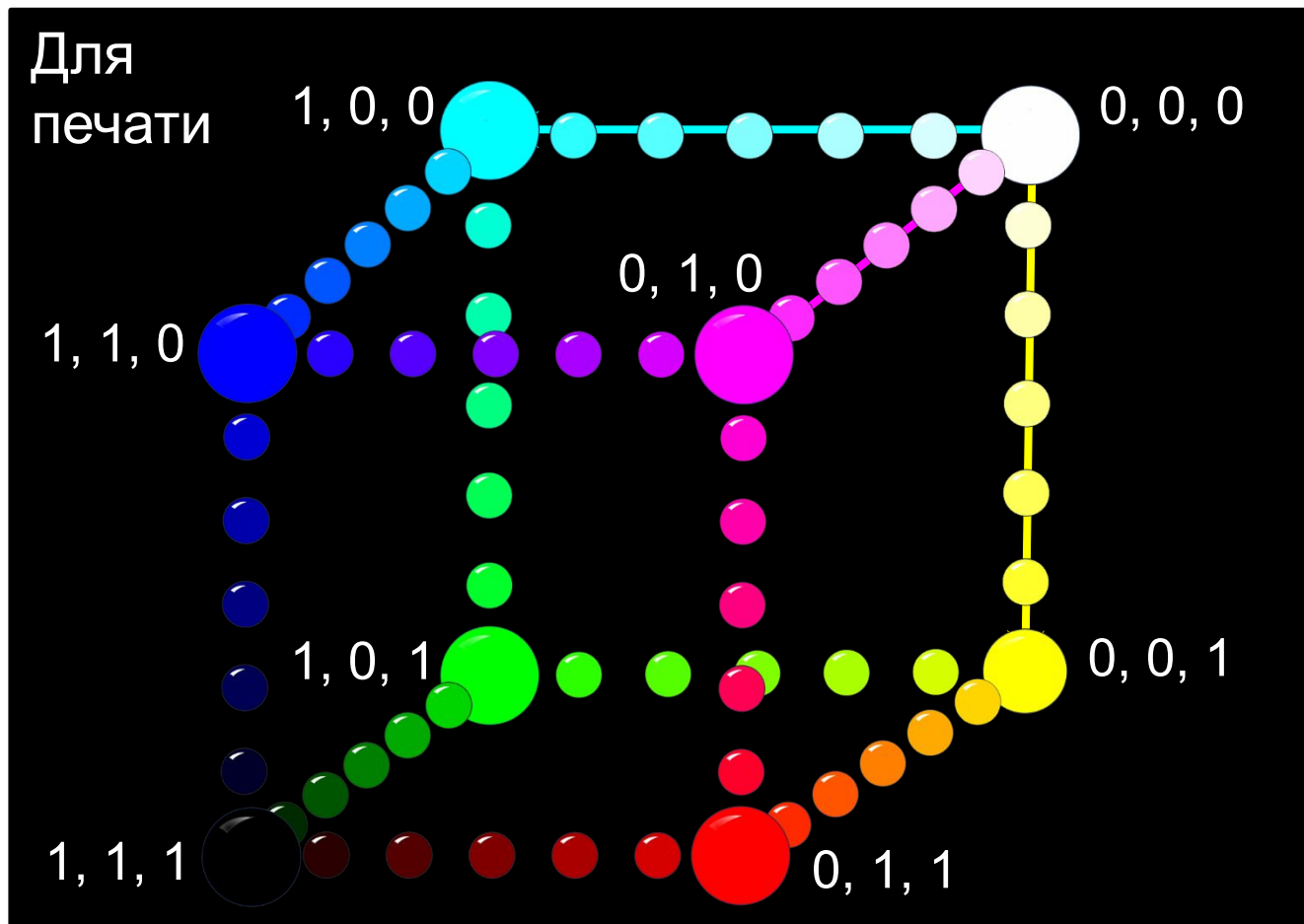
Нue

0 1 0 0 1 0 0 1 1



# Цветовая модель СМУК

**Субтрактивная (вычитающая) модель СМУК** – единичный куб с осями **С**уан (голубой), **М**agenta (пурпурный), **Y**ellow (желтый). Цвет **BlacK** (черный) добавлен для корректировки яркости.





# Задача

Рассчитайте объём видеопамати, необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением  $640 \times 480$  и палитрой из 65 536 цветов.

Решение:

$$N = 65\,536$$

$$K = 640 \times 480$$

$$I \text{ — ?}$$

$$N = 2^i,$$

$$I = K \times i$$

$$65\,536 = 2^i, \quad i = 16,$$

$$I = 640 \times 480 \times 16 = 2^6 \times 10 \times 2^4 \times 30 \times 2^4 =$$

$$= 300 \times 2^{14} \text{ (битов)} = 300 \times 2^{11} \text{ (байтов)} = 600 \text{ (Кбайт)}.$$

Ответ: 600 Кбайт.

# Самое главное

Графическая информация хранится в памяти компьютера в двоичном коде. Пространственная **дискретизация** и **квантование** приводит к потере некоторой доли информации.

**Векторный метод** кодирования графической информации основывается на выделении конечного количества областей пространства – графических примитивов (многоугольников, кривых, овалов, и др.).

Растровый метод кодирования графической информации основывается на выделении конечного количества точек пространства – пикселей. Для каждого элемента пространства (области, точки) сохраняется информация о его цвете.



# Самое главное

Любой цвет – композиция трёх независимых цветов. В компьютерной технике чаще всего используются следующие цветовые модели:

- **RGB** (Red – Green – Blue) для компьютерной обработки имеющихся изображений и воспроизведения на экране
- **HSB** (Hue – Saturation – Brightness) при создании изображений инструментами графического редактора
- **CMYK** (Cyan – Magenta – Yellow – black) для подготовки печатных изображений.

Количество бит, используемое для кодирования одного пикселя, называется **глубиной цвета** ( $i$ ).

**Палитра** ( $N$ ) – количество цветов, которые могут быть использованы в изображении.  $N = 2^i$ .





# Вопросы и задания

Что общего между пуантилизмом (техника живописи), созданием мозаичных изображений и формированием изображения на экране монитора?



# Вопросы и задания



1. Какое из представленных изображений является дискретным?



Все изображения являются дискретными, так как они представлены на слайде. Компьютер не позволяет сохранить изображение без потери качества.

Ответ

# Вопросы и задания



2. Файл цветовой модели RGB в режиме High Color напечатали на принтере. Для печати использовали линейное разрешение 128 пикселей/см. Размеры печатного оттиска изображения 10 x 16 см<sup>2</sup>. Определите размер файла (в Мбайтах).

## Решение:

Линейное разрешение означает количество пикселей на единицу длины.

Определим размеры изображения в пикселях:

$$10 \cdot 128 = 5 \cdot 2^8 \text{ пикселей}$$

$$16 \cdot 128 = 2^{11} \text{ пикселей}$$

В режиме High Color каждый пиксель кодируется 2 байтами.

$$5 \cdot 2^8 \cdot 2^{11} \cdot 2 = 5 \cdot 2^{20} \text{ (байт)} = 5 \text{ (Мбайт)}$$

**Ответ:** 5 Мбайт



Ответ

# Опорный конспект

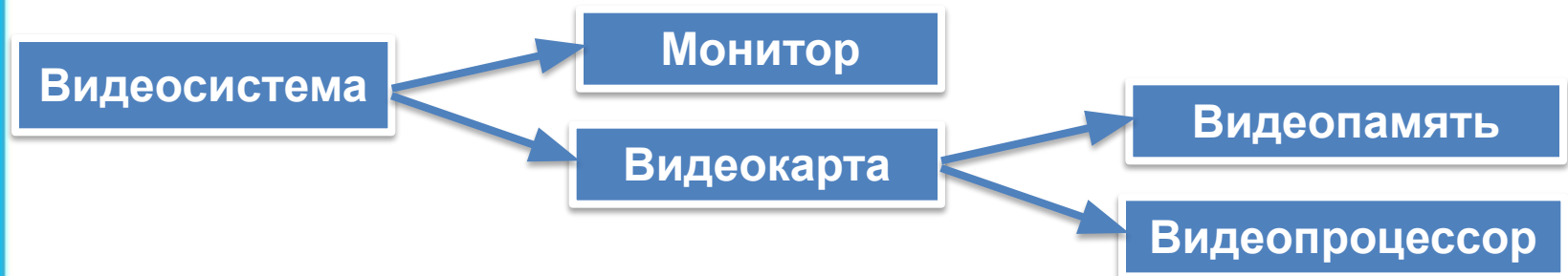
**Пиксель** – отдельная точка изображения на экране монитора.

Количество пикселей, из которых складывается изображение на экране монитора – **пространственное разрешение монитора**.

**Цветовая модель RGB** – комбинация трёх базовых цветов – Красного (R), зелёного (G) и синего (B).

$$N = 2^i,$$

где  $N$  – количество цветов в палитре,  $i$  – глубина цвета



# Домашняя работа

Прочитать п.6 45-49, выполнить № 11.12,15 стр.213