

# **ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ**



# Таблицы для заполнения

| <b>Вид графики</b>             |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| <b>Параметры для сравнения</b> |  |  |
| Сущность подхода               |  |  |
| Основное понятие               |  |  |
| Способ представления           |  |  |
| Как получить изображение       |  |  |
| Форматы файлов                 |  |  |
| Достоинства                    |  |  |
| Недостатки                     |  |  |

| <b>Модель</b>                  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
| <b>Параметры для сравнения</b> |  |  |  |
| Сущность подхода               |  |  |  |
| Формула цвета                  |  |  |  |
| Использование в технике        |  |  |  |

# Виды компьютерной графики

- Растровая
- Векторная

# Растровая графика

**Растровая графика** – средства и методы компьютерной графики, использующие растровый способ представления графической информации.



# Сущность растрового подхода

Изображение рассматривается как совокупность точек (пикселей) разного цвета, которые образуют строки и столбцы. Каждый пиксель имеет определенное положение и цвет.

Хранение каждого пикселя требует определенного количества битов информации, которое зависит от количества цветов в изображении.\*

*\* Вспомните формулу глубины цвета*



# *Основные понятия растровой графики*

**Пиксель** – минимальный участок изображения, цвет которого можно задать независимым образом.



# *Способ представления растрового изображения*

В растровой графике графическая информация – это совокупность данных о цвете пикселей на экране монитора.

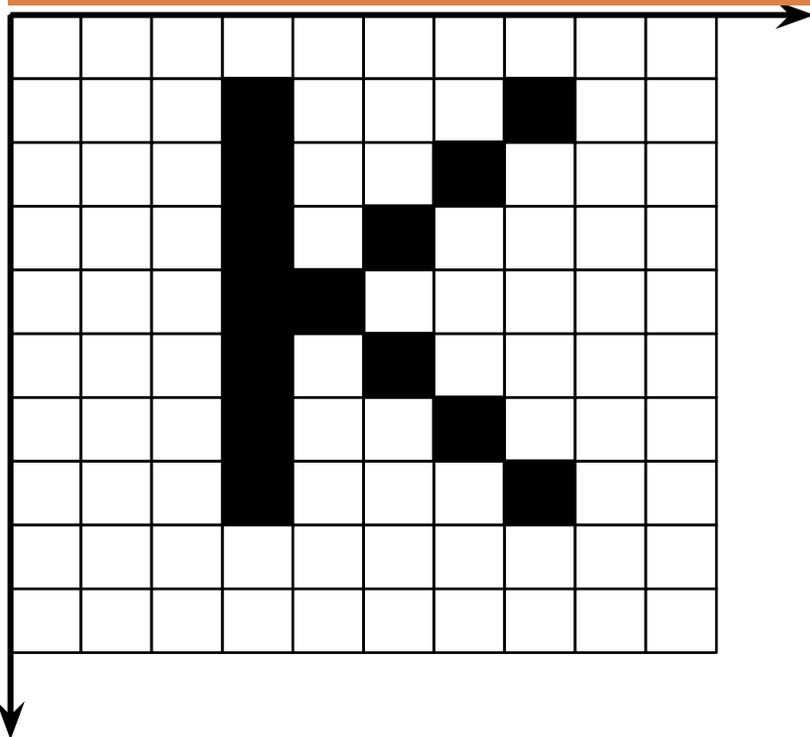
Для примера рассмотрим «монитор» с растровой сеткой  $10 \times 10$  и черно-белым изображением. Для кодирования изображения требуется 100 битов (1 бит на пиксель).



# Пример

На рисунке одна клетка соответствует пикселю. Приведено изображение буквы «К».

Код в виде битовой матрицы, в которой строки и столбцы соответствуют строкам и столбцам растровой сетки (1 – закрашенный пиксель, 0 – не закрашенный)



```
0000000000
0001000100
0001001000
0001010000
0001100000
0001010000
0001000100
0000000000
```



# *Получение растровых изображений*

Растровые графические изображения формируются в процессе преобразования графической информации из аналоговой формы в цифровую, например в процессе сканирования существующих на бумаге или фотопленке документов, рисунков и фотографий, при использовании цифровых фото- и видеокамер, при просмотре на компьютере телевизионных передач. Можно создать растровое графическое изображение с помощью графического редактора.



# Форматы растровых графических файлов

- **BMP** – универсальный формат растровых графических файлов. Файлы в этом формате имеют большой информационный объем.
- **GIF** – включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, в которых много одноцветных областей (диаграмм, графиков, логотипов и т. д.) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.



# Форматы растровых графических файлов

- **PNG** — используем метод сжатия данных без потери качества и является усовершенствованным аналогом формата GIF.
- **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, отбрасывая «избыточное» для человека разнообразие цветов, что приводит к необратимой потере части информации.



# Достоинства растровой графики

- Высокое качество изображения, которое возрастает с увеличением пространственного разрешения\* и количества цветов в палитре.
- Растровые изображения обеспечивают высокую точность передачи цветов и полутонов.

\* *Вспомните определение пространственного разрешения*



# Недостатки растровой графики

- Большой размер графических файлов, так как необходимо хранить код цвета каждого пикселя.
- Чувствительность к масштабированию – при уменьшении растрового изображения теряется четкость мелких деталей (точки сливаются в одну), а при увеличении появляется ступенчатый эффект (то



растровое изображение  
фрагмент



уменьшенная копия

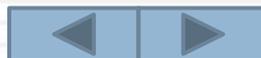


увеличенный



# Векторная графика

**Векторная графика** – средства и методы компьютерной графики, использующие векторный способ представления графической информации.



# Сущность векторного подхода

Изображение формируется из базовых графических объектов (примитивов), для каждого из которых задаются координаты опорных точек, формулы рисования объекта, а также цвет, толщина и стиль линии его контура.

Например:

- *точка* задается своими координатами  $(x, y)$ ,
- *линия* – координатами начала  $(x_1, y_1)$  и конца  $(x_2, y_2)$ ,
- *окружность* – координатами центра  $(x, y)$  и радиусом  $(R)$ ,
- *прямоугольник* – координатами левого верхнего угла  $(x_1, y_1)$  и правого нижнего угла  $(x_2, y_2)$ .



# *Основные понятия векторной графики*

**Графические примитивы** – минимальные элементы векторного изображения.



# Способ представления векторного изображения

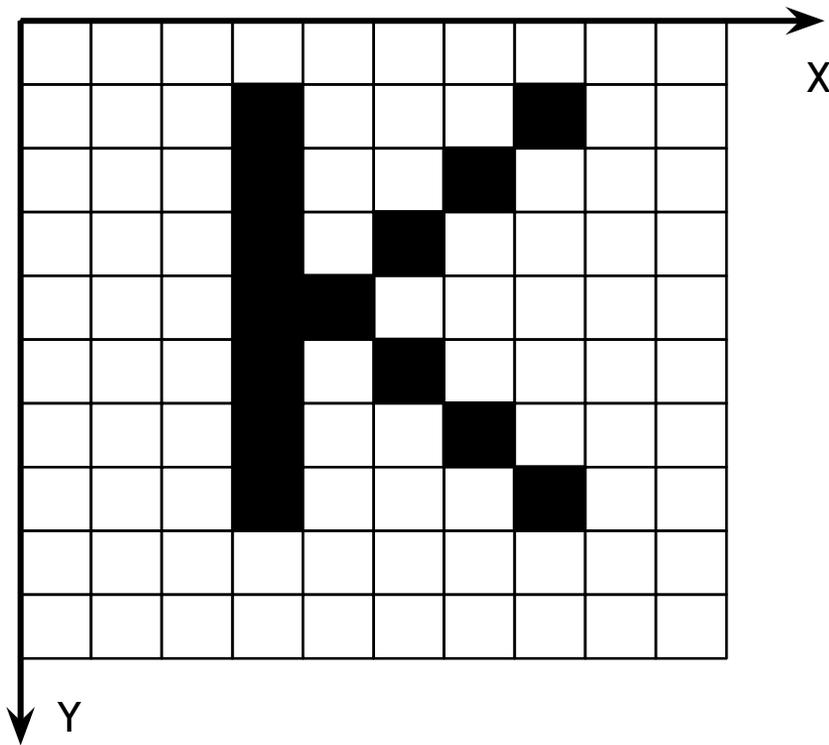
В векторной графике графическая информация – это данные, однозначно определяющие все графические примитивы, составляющие рисунок.

Положение и формат графических примитивов задаются в системе графических координат связанных с экраном. Для примера рассмотрим «монитор» с растровой сеткой  $10 \times 10$  и черно-белым изображением. Начало координат расположено в верхнем левом углу. Сетка пикселей совпадает с координатной сеткой.



# Пример

Растровое изображение буквы «К».



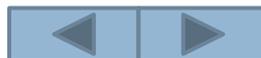
Векторное изображение буквы «К» описывается следующим образом:

ЛИНИЯ (4, 2, 4, 8)

ЛИНИЯ (5, 5, 8, 2)

ЛИНИЯ (5, 5, 8, 8)

Для цветного изображения кроме координат указывается еще один параметр – цвет.



# *Получение векторных изображений*

С векторными изображениями Вы сталкиваетесь, когда работаете с системами компьютерного черчения и автоматизированного проектирования (САПР), программами обработки трехмерной графики.



# Форматы векторных графических файлов

- **WMF** — универсальный формат векторных графических файлов для Windows-приложений. Используется для хранения коллекции графических изображений Microsoft Clip Gallery.
- **CDR** — оригинальный формат векторных графических файлов, используемый в системе обработки векторной графики CorelDraw.
- **EPS** — формат векторных графических файлов, поддерживается программами для различных операционных систем. Рекомендуется для печати и создания иллюстраций в настольных издательских системах.



# Достоинства векторной графики

- Графические файлы векторного типа имеют относительно небольшие размеры.
- Векторные изображения легко масштабируются без потери качества.



# Недостатки векторной графики

Подумайте и сформулируйте их самостоятельно. На следующих трех слайдах сравниваются векторные и растровые изображения.



Векторное изображение



Растровое изображение

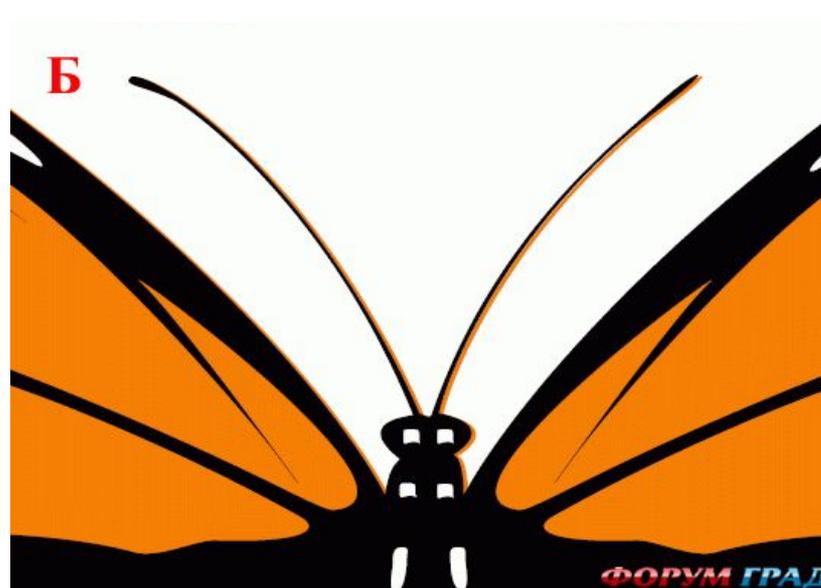


# Сравнение изображений

Растровое изображение



Векторное изображение



# Сравнение изображений

Растровое изображение



Векторное изображение



# Сравнение изображений

Растровое изображение



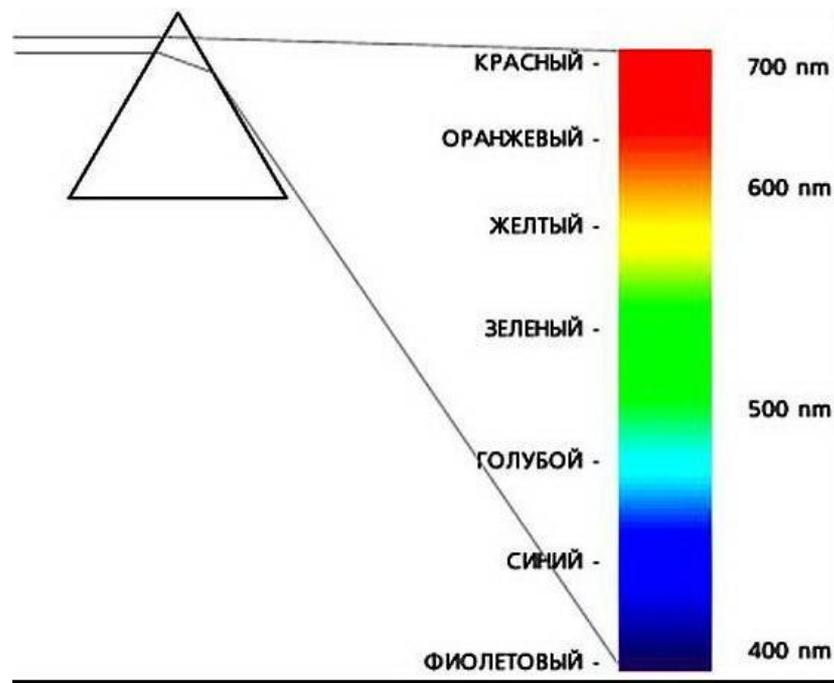
Векторное изображение



**ПАЛИТРЫ ЦВЕТОВ В  
СИСТЕМАХ  
ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ  
RGB, CMYK И HSB (HSV)**

# Разложение белого света в спектр

Белый свет может быть разложен на различные цвета спектра: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый.



СПЕКТР СВЕТА



# *Восприятие света человеком*

Человек воспринимает свет с помощью цветовых рецепторов, так называемых колбочек, находящихся на сетчатке глаза. Наибольшая чувствительность колбочек приходится на красный, зеленый и синий цвета, которые являются базовыми для человеческого восприятия. Сумма красного, зеленого и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, их отсутствие – как черный, а различные их сочетания – как многочисленные оттенки цветов.



# Системы цветопередачи

- **RGB**
- **CMYK**
- **HSB**

# *Палитра цветов в системе цветопередачи RGB*

С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов: красного, зеленого и синего.

*В системе цветопередачи RGB палитра цветов формируется путем сложения красного, зеленого и синего цветов, каждый из которых может иметь различную интенсивность.*

Система цветопередачи называется, по первым буквам английских названий цветов (Red – красный, Green – зеленый, Blue – синий).



# Формула цвета в системе цветопередачи RGB

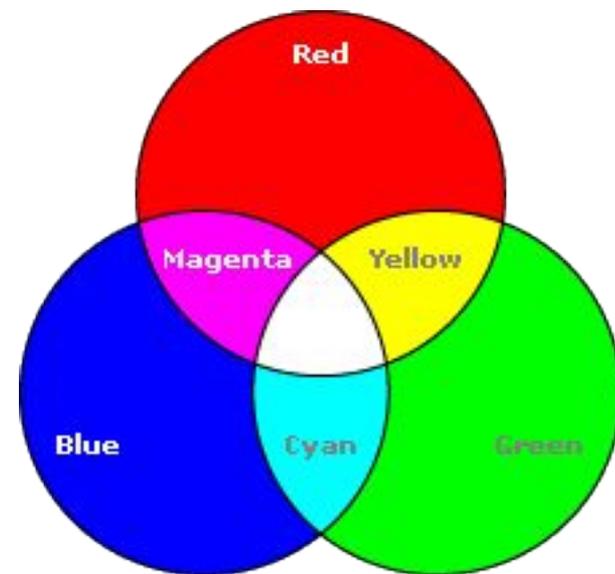
$$\text{Color} = R + G + B$$

где  $0 \leq R \leq R_{\max}$ ,  $0 \leq G \leq G_{\max}$ ,  $0 \leq B \leq B_{\max}$ .



# Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

| Цвет      | Формирование цвета                           |
|-----------|--|
| Черный    | $\text{Black} = 0 + 0 + 0$                   |
| Белый     | $\text{White} = R_{max} + G_{max} + B_{max}$ |
| Красный   | $\text{Red} = R_{max} + 0 + 0$               |
| Зеленый   | $\text{Green} = 0 + G_{max} + 0$             |
| Синий     | $\text{Blue} = 0 + 0 + B_{max}$              |
| Голубой   | $\text{Cyan} = 0 + G_{max} + B_{max}$        |
| Пурпурный | $\text{Magenta} = R_{max} + 0 + B_{max}$     |
| Желтый    | $\text{Yellow} = R_{max} + G_{max} + 0$      |



# Использование системы цветопередачи RGB в технике

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



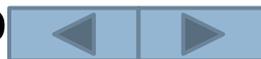
# Палитра цветов в системе цветопередачи СМҮК

При печати изображений на принтерах используется палитра цветов в системе СМҮК. Напечатанное на бумаге изображение человек воспринимает в отраженном свете.

Если на бумагу краски не нанесены, то падающий белый свет полностью отражается и мы видим белый лист бумаги. Если краски нанесены, то они поглощают определенные цвета спектра. Цвета в палитре СМҮК формируются путем *вычитания из белого света определенных цветов*.

Нанесенная на бумагу голубая краска поглощает красный свет и отражает зеленый и синий свет, и мы видим голубой цвет.

Нанесенная на бумагу пурпурная краска погло



# *Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK*

Нанесенная на бумагу желтая краска поглощает синий свет и отражает красный и зеленый свет, и мы видим желтый цвет.

Смешение трех красок — голубой, желтой и пурпурной — должно приводить к полному поглощению света, и мы должны увидеть черный цвет. Однако на практике вместо черного цвета получается грязно-бурый цвет. Поэтому в цветовую модель добавляют еще один, истинно черный цвет.



# Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK

*В системе цветопередачи CMYK палитра цветов формируется путем наложения голубой, пурпурной, желтой и черной красок.*

Система цветопередачи называется, по первым буквам английских названий цветов (Cyan — голубая, Magenta — пурпурная и Yellow — желтая), а для обозначения черного цвета принята последняя буква в английском названии черного цвета Black, т. е. K.



# Формула цвета в системе цветопередачи СМҮК

Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы, в которой интенсивность каждой краски задается в процентах:

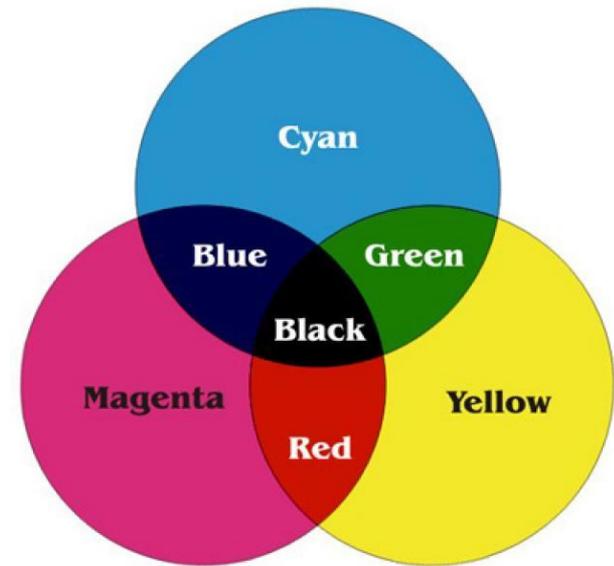
$$\mathbf{Color = C + M + Y}$$

где  $0 \leq C \leq 100\%$ ,  $0 \leq M \leq 100\%$ ,  $0 \leq Y \leq 100\%$ .



# Формирование цветов в системе цветопередачи СМУК

| Цвет      | Формирование цвета                      |
|-----------|---|
| Черный    | $Black = K = C + M + Y = W - G - B - R$ |
| Белый     | $White = W = (C = 0, M = 0, Y = 0)$     |
| Красный   | $Red = R = Y + M = W - B - G$           |
| Зеленый   | $Green = G = Y + C = W - B - R$         |
| Синий     | $Blue = B = M + C = W - G - R$          |
| Голубой   | $Cyan = C = W - R = G + B$              |
| Пурпурный | $Magenta = M = W - G = R + B$           |
| Желтый    | $Yellow = Y = W - B = R + G$            |



# Использование системы цветопередачи СМΥΚ в технике

Система цветопередачи СМΥΚ применяется в полиграфии. В струйных принтерах для получения изображений высокого качества используются четыре картриджа, содержащие базовые краски системы цветопередачи СМΥΚ.



# Палитра цветов в системе цветопередачи HSB (HSV)

Система цветопередачи HSB (HSV) использует в качестве базовых параметров:

- ▣ **Hue** (тон, оттенок цвета),
- ▣ **Saturation** (насыщенность),
- ▣ **Brightness** (яркость) / **Value** (значение).



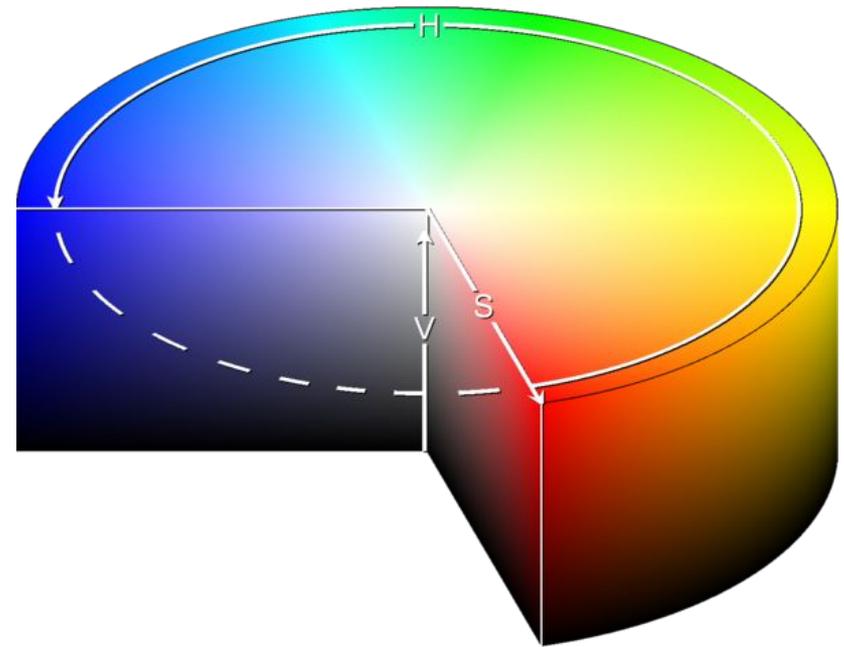
# Палитра цветов в системе цветопередачи HSB (HSV)

- Параметр **Hue** позволяет выбрать оттенок цвета из всех цветов оптического спектра: от красного цвета до фиолетового ( $H = 0$  — красный цвет,  $H = 120$  — зеленый цвет,  $H = 240$  — синий цвет,  $H = 360$  — фиолетовый цвет).
- Параметр **Saturation** определяет процент «чистого» оттенка и белого цвета ( $S = 0\%$  — белый цвет,  $S = 100\%$  — «чистый» оттенок).
- Параметр **Brightness** определяет интенсивность цвета (минимальное значение  $B = 0$  соответствует черному цвету, максимальное значение  $B = 100$  соответствует максимальной яркости выбранного оттенка цвета).



# Палитра цветов в системе цветопередачи HSB (HSV)

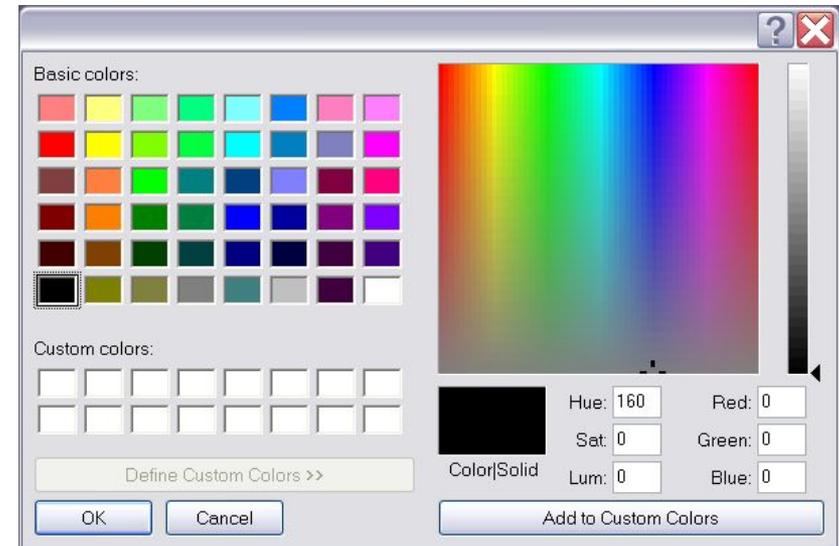
**В** системе  
цветопередачи HSB (HSV)  
палитра цветов  
формируется путем  
установки значений  
оттенка цвета,  
насыщенности и яркости.



# Палитра цветов в системе цветопередачи HSB (HSV)

В графических редакторах обычно имеется возможность перехода от одной модели цветопередачи к другой.

Это можно сделать как с помощью мыши, перемещая указатель по цветовому полю, так и вводя параметры цветовых моделей с клавиатуры в соответствующие текстовые поля.



# Использование системы цветопередачи HSB (HSV)

Данную модель принято использовать при создании изображений на компьютере с имитацией приемов работы и инструментария художников. Существуют специальные программы, имитирующие кисти, перья, карандаши



***TECT***

# Вопрос 1

Точечный элемент изображения – это:

- Растр
- Пиксель
- Разрешение
- Глубина цвета



# Вопрос 2

Какой способ представления графической информации (из изученных) экономнее по использованию памяти:

Растровый

Векторный



# Вопрос 3

Деформация изображения при изменении размера рисунка — один из недостатков:

- Фрактальной графики
- Растровой графики
- Векторной графики
- 3D-графики



# Вопрос 4

Элементами изображения векторной графики являются:

- Пиксели
- Растры
- Графические примитивы
- Графические фигуры



# Вопрос 5

Выберите среди изображений растровое:



# Вопрос 6

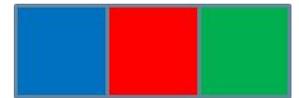
Какой вид графики используется при выводе векторного изображения на экран компьютера:

- Растровая графика
- Векторная графика
- Фрактальная графика
- 3D-графика



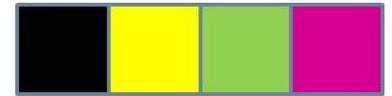
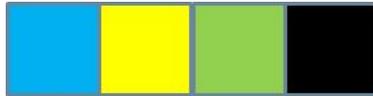
# Вопрос 7

Какие три основных цвета используют в RGB-модели:



# Вопрос 8

Какие основные цвета используют в модели СМУК:



# Вопрос 9

Назовите цветовую модель, используемую при создании изображений на компьютере

HSV

RGB

СМΥК

HSB



# Вопрос 10

Назовите цветовую модель, используемую в полиграфии:

HSV

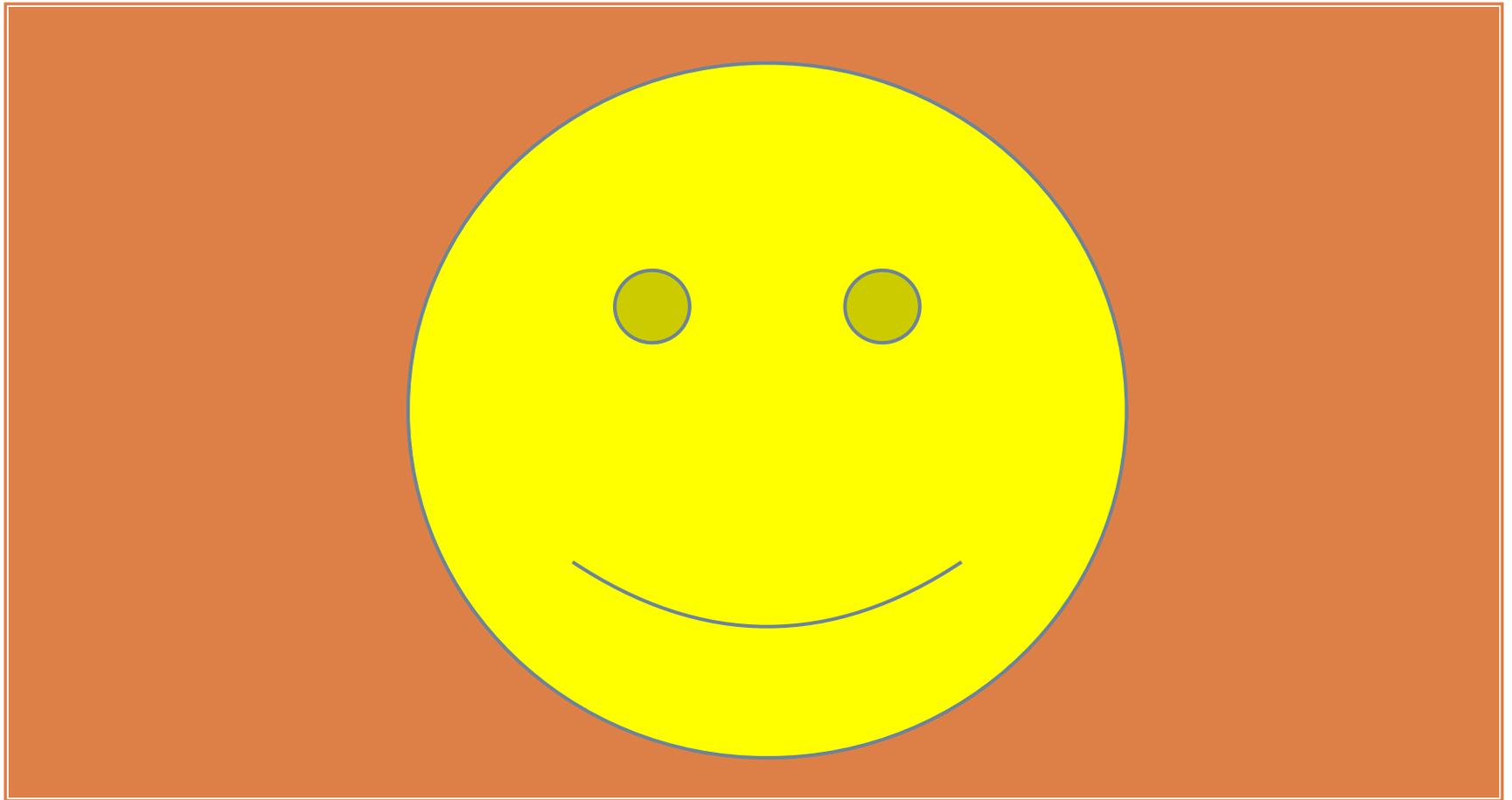
RGB

CMYK

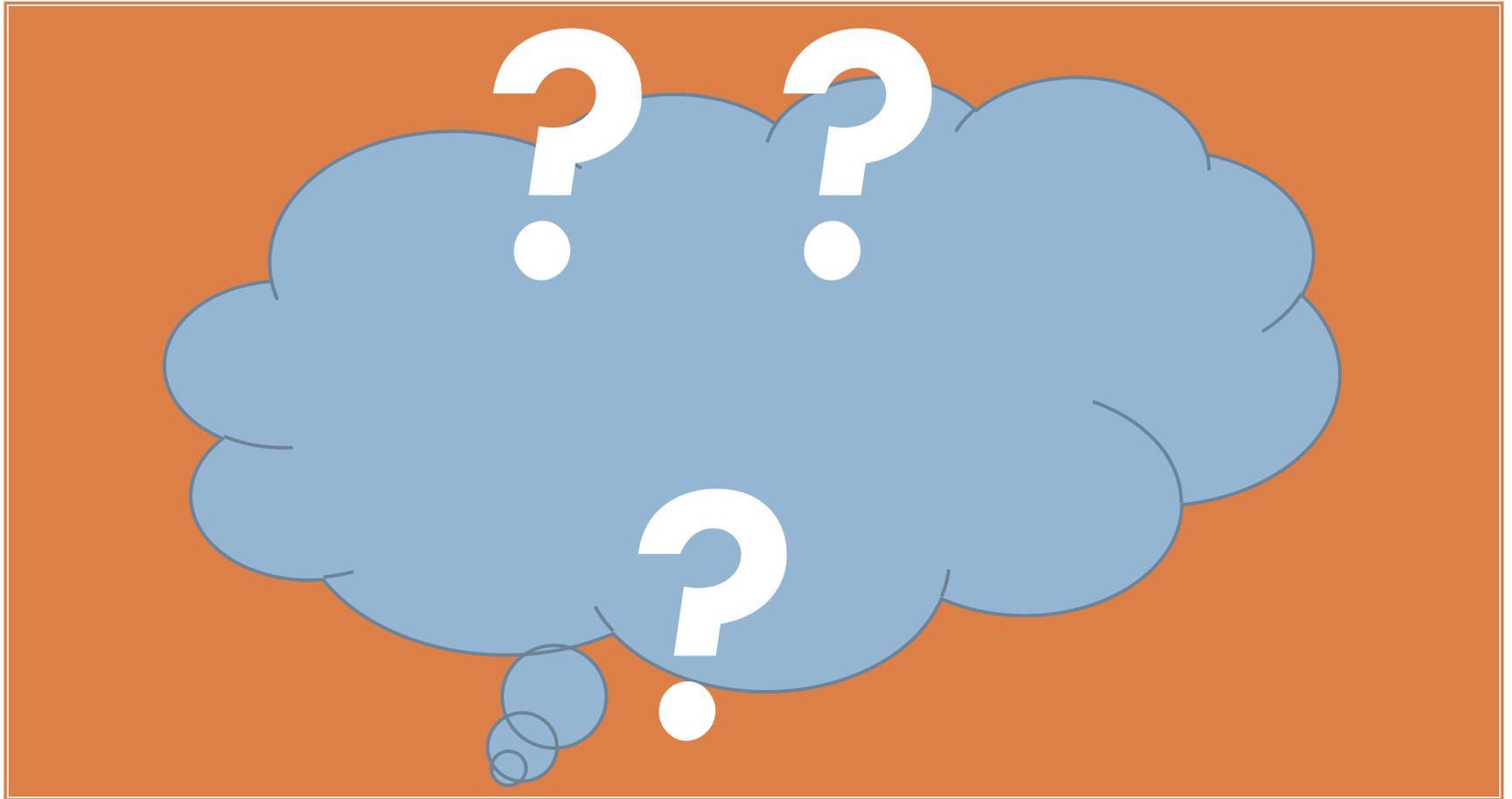
HSB



# *Верный ответ*



# Подумай еще



**СПАСИБО**

**ЗА**

**ВНИМАНИ**

**Г**

- <http://informatic.org.ua/forum/13-103-94>
- <http://www.design-warez.ru>
- <http://salekhardnews.ru>
- <http://smigid.ru>
- <http://www.liveinternet.ru>
- <http://clubs.ya.ru>
- <http://www.horoshop.ru>