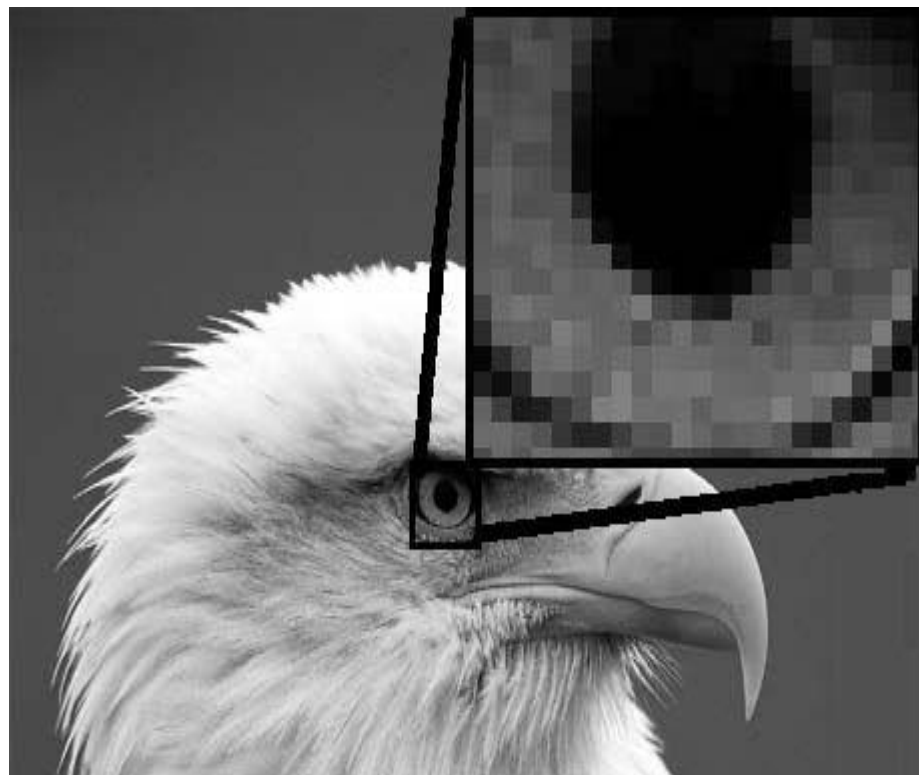


КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

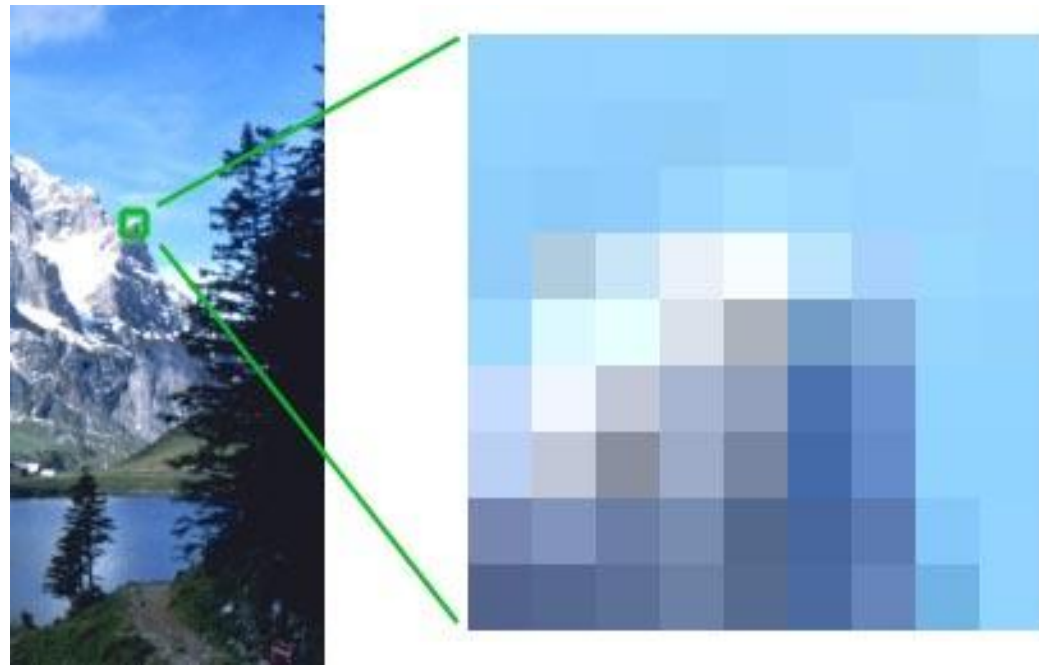
Формы графической информации

- **Аналоговая**
(живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно)
- **Дискретная**
(изображение, напечатанное с помощью струйного принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета)



Преобразование графической информации

- **Пространственная дискретизация** (изображение разбивается на отдельные элементы, имеющие свой цвет – пиксели или точки)
- Результат пространственной дискретизации – **растровое изображение**



Качество растрового изображения определяется **разрешающей способностью**.

Пиксель - минимальный участок изображения, для которого независимым образом можно задать цвет.

Получение дискретного изображения



Разрешающая способность
сканера (например, 1200x2400 dpi)

<http://college.ru/pedagogam/modeli-urokov/po-predmetam/564/3237/>

Чем определяется разрешающая способность?

- Количеством точек как по горизонтали, так и по вертикали на единицу длины изображения
- Выражается в dpi (dot per inch - точек на дюйм), в количестве точек в полоске изображения длиной один дюйм
(1 дюйм = 2,54 см)

Качество растрового изображения при сканировании

- **Оптическое разрешение** (количество светочувствительных элементов на одном дюйме полосы)
- **Аппаратное разрешение** (количество «микрошагов», которое может сделать полоска светочувствительных элементов, перемещаясь на один дюйм вдоль изображения)

Глубина цвета

- Количество информации, которое используется для кодирования цвета точки изображения
- **Палитра цветов** - наборы цветов, в которые могут быть окрашены точки изображения
- Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки.
- $N=2^i$, где N-количество цветов, i-глубина цвета

Глубина цвета (бит)	Количество цветов в палитре, N
4	$2^4 = 16$
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
24	$2^{24} = 16\,777\,216$
32	$2^{32} = 4\,294\,967\,296$



1) Если пиксель будет только в двух состояниях: светится - не светится, то сколько цветов в изображении?

Сколько бит памяти достаточно для его кодирования?



2) Сколько бит потребуется для кодирования монохромного четырехцветного изображения (с полутонами серого)?

Как можно закодировать цвета?



3) В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65536 до 16. Во сколько раз уменьшился информационный объём?

Растровые изображения на экране монитора

- Качество изображения зависит от величины *пространственного разрешения и глубины цвета*.
- Пространственное разрешение определяется как произведение количества строк изображения на количество точек в строке.



Для того, чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой его точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамяти компьютера.

Расчет объема видеопамяти

Информационный объем требуемой видеопамяти можно рассчитать по формуле:

$$I_{\text{памяти}} = I * X * Y$$

где $I_{\text{памяти}}$ - информационный объем видеопамяти в битах;

$X * Y$ - количество точек изображения (по горизонтали и по вертикали);

I - глубина цвета в битах на точку.

ПРИМЕР. Необходимый объем видеопамати для графического режима с пространственным разрешением 800 x 600 точек и глубиной цвета 24 бита равен:

$$I_{\text{памяти}} = 24 * 600 * 800 = 11\,520\,000 \text{ бит} =$$

$$= 1\,440\,000 \text{ байт} = 1\,406,25 \text{ Кбайт} =$$

$$= 1,37 \text{ Мбайт}$$



Физкультминутка



Растирание рук, массаж всех пальцев:

Надавливаем на суставы пальцев с боков, а также сверху - снизу.

«Кулак - кольцо» :

поочередно: одной рукой кулак, другой большой и указательный пальцы образуют кольцо.

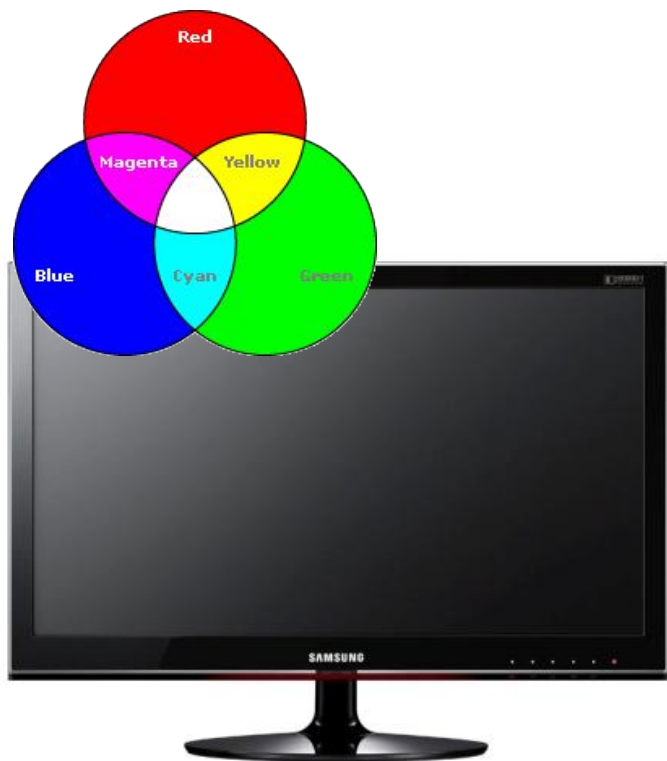
«Вертолет»:

перемещаем карандаш между пальцами кисти.

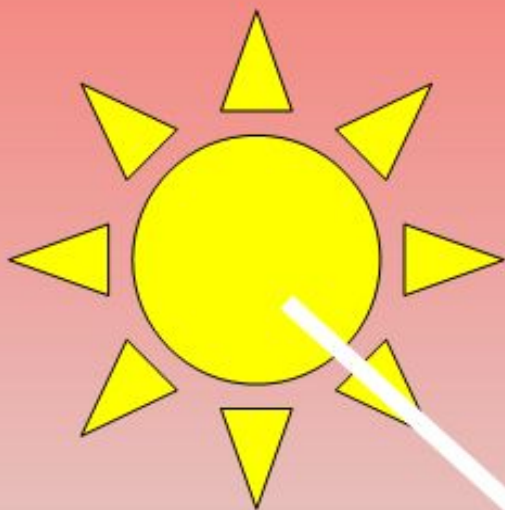
«Колечко»:

поочередно и как можно быстрее перебираем пальцы рук, соединяя в кольцо с большим пальцем последовательно указательный, средний и т. д. в прямом и обратном порядке.

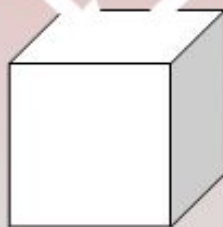
Системы цветопередачи RGB, CMYK в технике



Почему мы видим свет



Источник света



Освещенный предмет

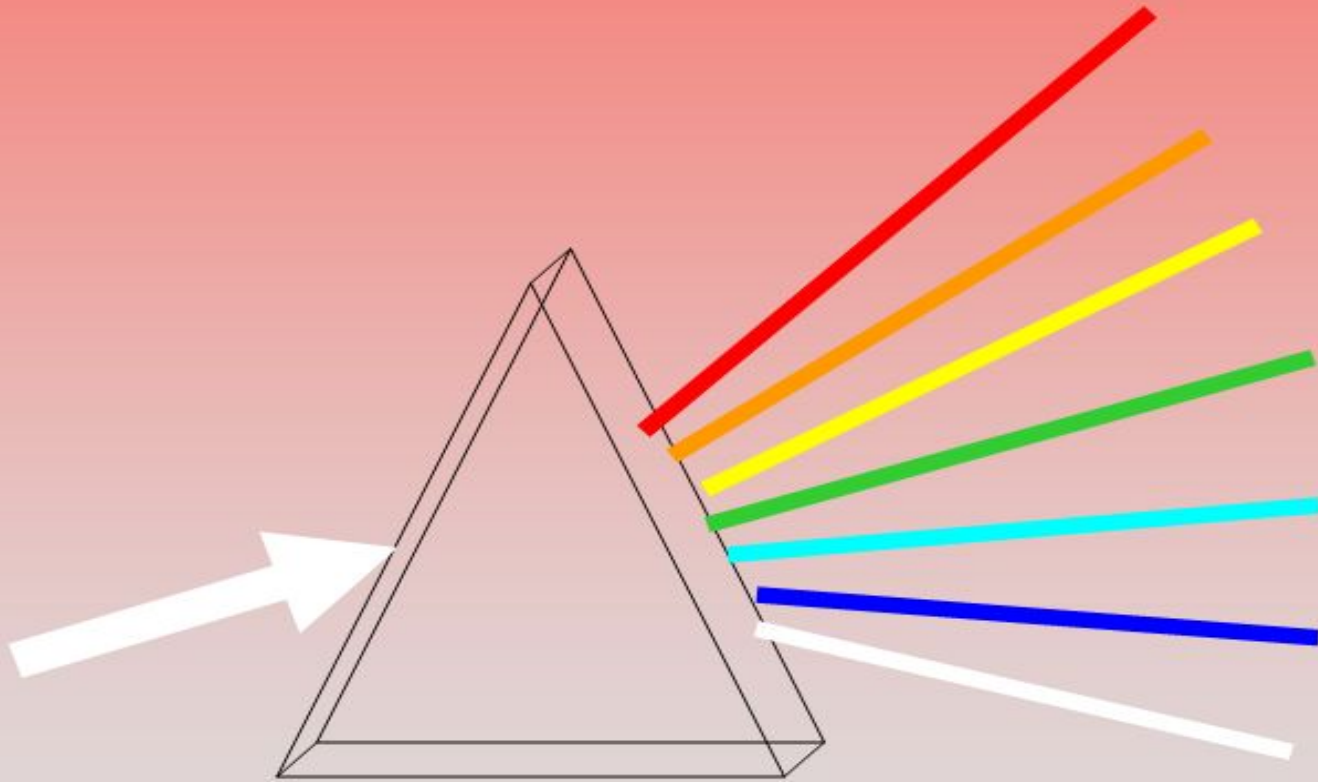


Приемник света



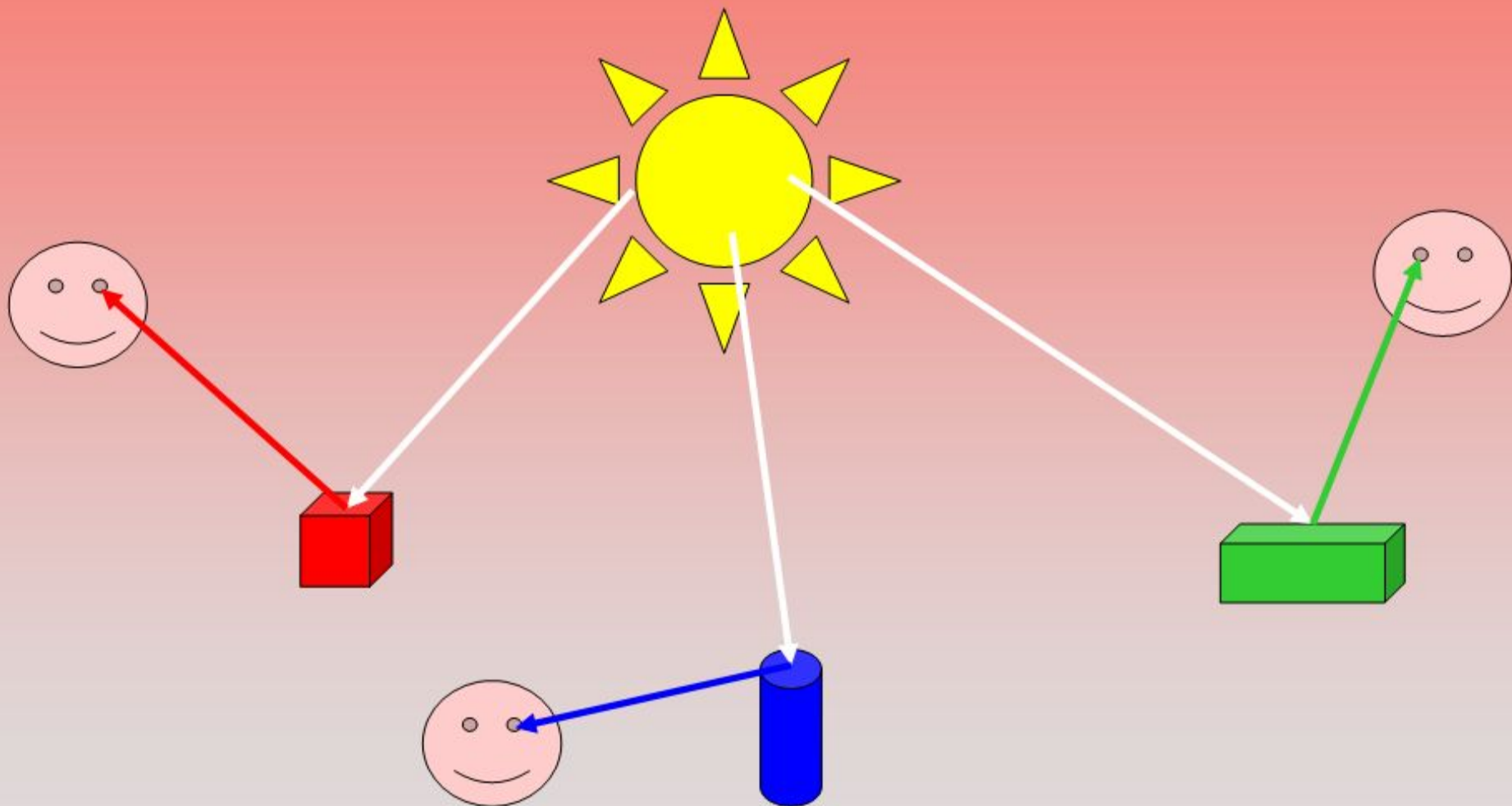
Белый свет

Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан



Как Однажды Жан Звонарь Городской Сломал Фонарь

Почему видим предметы цветными



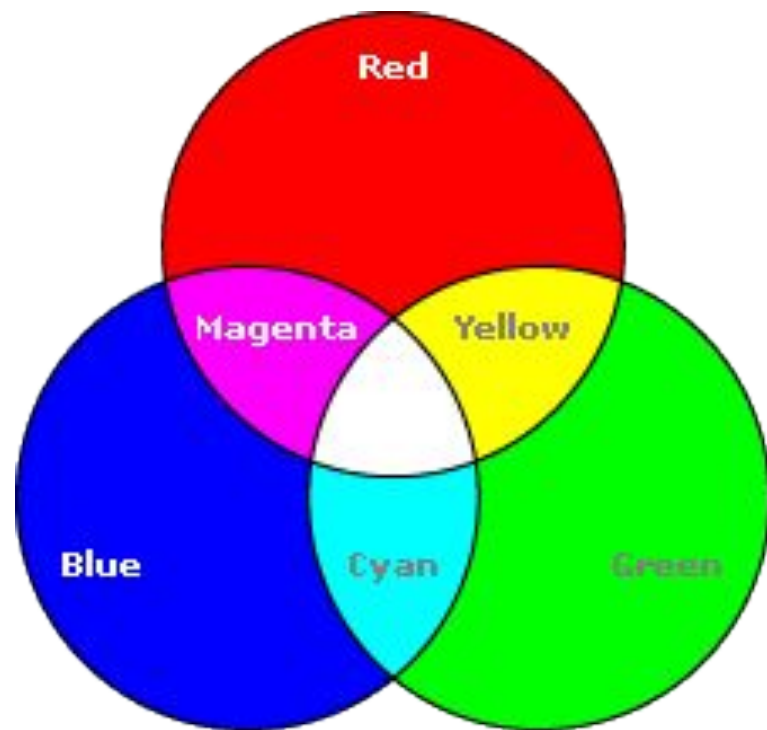
Палитра цветов в системе цветопередачи RGB

С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов: **red** - красного, **green** - зеленого, **blue** - синего.

Цвет из палитры можно определить с помощью формулы:

$$\text{Цвет} = R + G + B,$$

Где R, G, B принимают значения от 0 до max



Формирование цветов в системе RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	$= 0+0+0$
Белый	$= R_{max}+G_{max}+B_{max}$
Красный	$= R_{max}+0+0$
Зеленый	$= G_{max}+0+0$
Синий	$= B_{max}+0+0$
Голубой	$= 0+ G_{max}+B_{max}$
Пурпурный	$= R_{max}+0+B_{max}$
Желтый	$= R_{max}+G_{max}+0$

В системе RGB палитра цветов формируется путем сложения красного, зеленого и синего цветов

При глубине цвета в 24 бита на кодирование каждого из базовых цветов выделяется по 8 битов, тогда для каждого из цветов возможны $N=2^8=256$ уровней интенсивности.

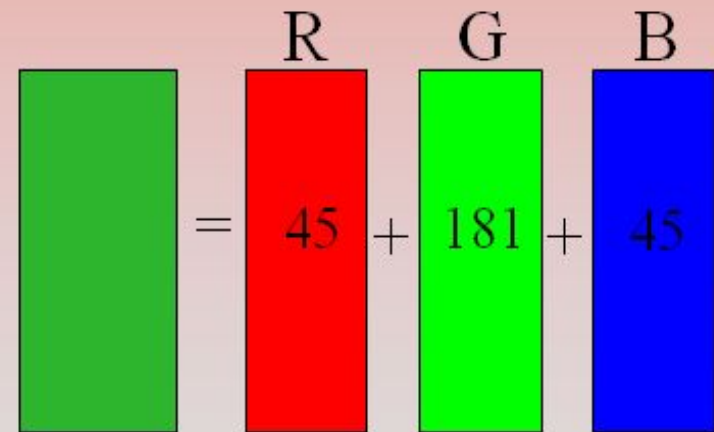
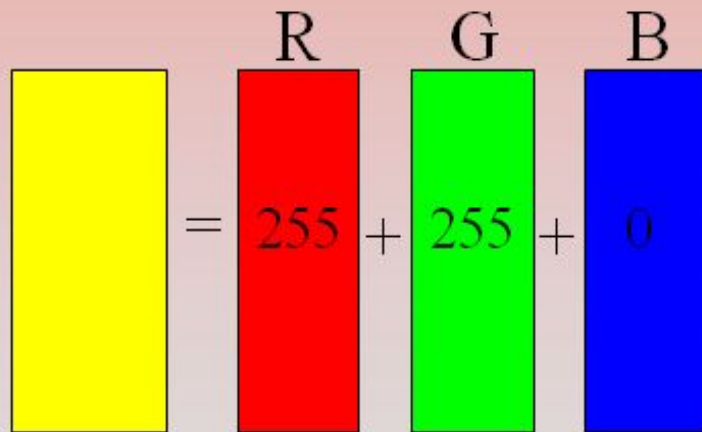
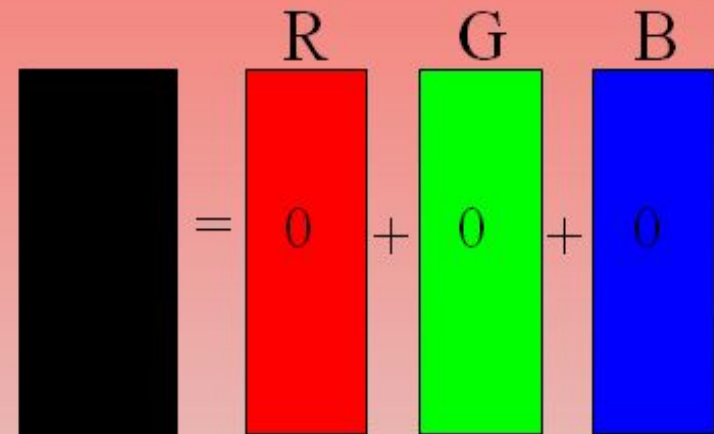
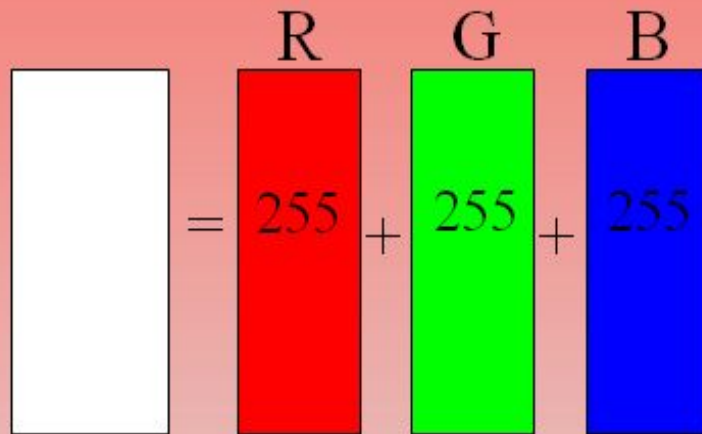
Кодирование цветов при глубине цвета 24 бита

Цвет	Шестнадцатеричный и десятичный коды интенсивности базовых цветов					
	Красный		Зеленый		Синий	
Черный		0		0		0
Красный		255		0		0
Зеленый		0		255		0
Синий		0		0		255
Голубой		0		255		255
Пурпурный		255		0		255
Желтый		255		255		0
Белый		255		255		255

Кодирование цветов при глубине цвета 24 бита

Цвет	Шестнадцатеричный и десятичный коды интенсивности базовых цветов					
	Красный		Зеленый		Синий	
Черный	00	0	00	0	00	0
Красный	FF	255	00	0	00	0
Зеленый	00	0	FF	255	00	0
Синий	00	0	00	0	FF	255
Голубой	00	0	FF	255	FF	255
Пурпурный	FF	255	00	0	FF	255
Желтый	FF	255	FF	255	00	0
Белый	FF	255	FF	255	FF	255

Как получить нужный цвет из красного, зеленого и синего



Палитра цветов в системе цветопередачи СМУК

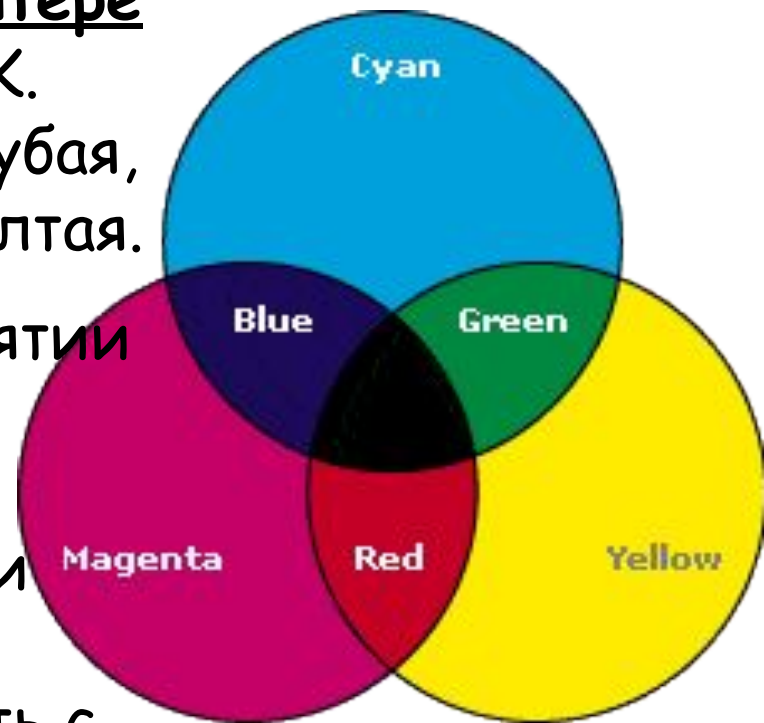
При печати изображений на принтере используется палитра цветов СМУК. Основные краски в ней: **Cyan** - голубая, **Magenta** - пурпурная и **Yellow** - желтая.

Система СМУК основана на восприятии отражаемого света. Нанесенная на бумагу голубая краска поглощает красный цвет и отражает зеленый и синий цвета.

Цвет из палитры можно определить с помощью формулы:

$$\text{Цвет} = C + M + Y,$$

Где C , M и Y принимают значения от 0% до 100%



Формирование цветов в системе СМУК

Цвет	Формирование цвета
Черный	$= C+M+Y = \text{white} - G - B - R$
Белый	$C=0 \quad M=0 \quad Y=0$
Красный	$= Y+M = \text{white} - G - B$
Зеленый	$= Y+C = \text{white} - R - B$
Синий	$= M+C = \text{white} - R - G$
Голубой	$= \text{white} - R = G+B$
Пурпурный	$= \text{white} - G = R+B$
Желтый	$= \text{white} - B = R+G$

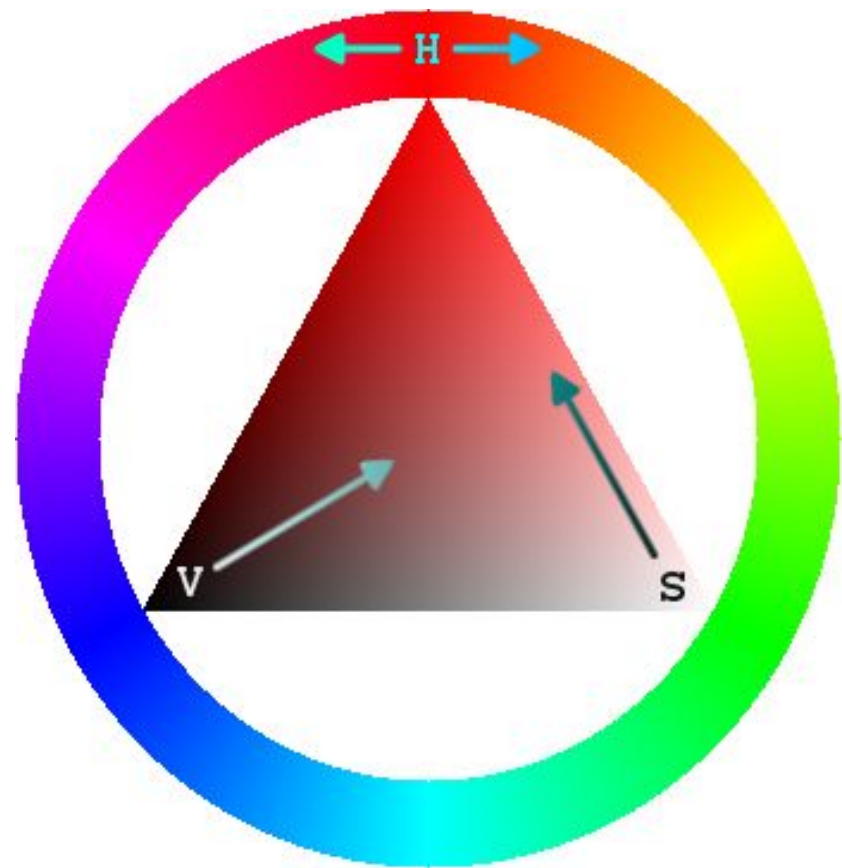
В системе цветопередачи СМУК палитра цветов формируется путем наложения голубой, пурпурной, желтой и черной красок.

Палитра цветов в системе цветопередачи HSB

Базовые параметры в системе цветопередачи HSB:

Hue (оттенок цвета),
Saturation (насыщенность)
и *Brightness* (яркость)

Палитра цветов формируется путем установки значений оттенка цвета, насыщенности и яркости



Как получить нужный цвет в системе HSB

Тон



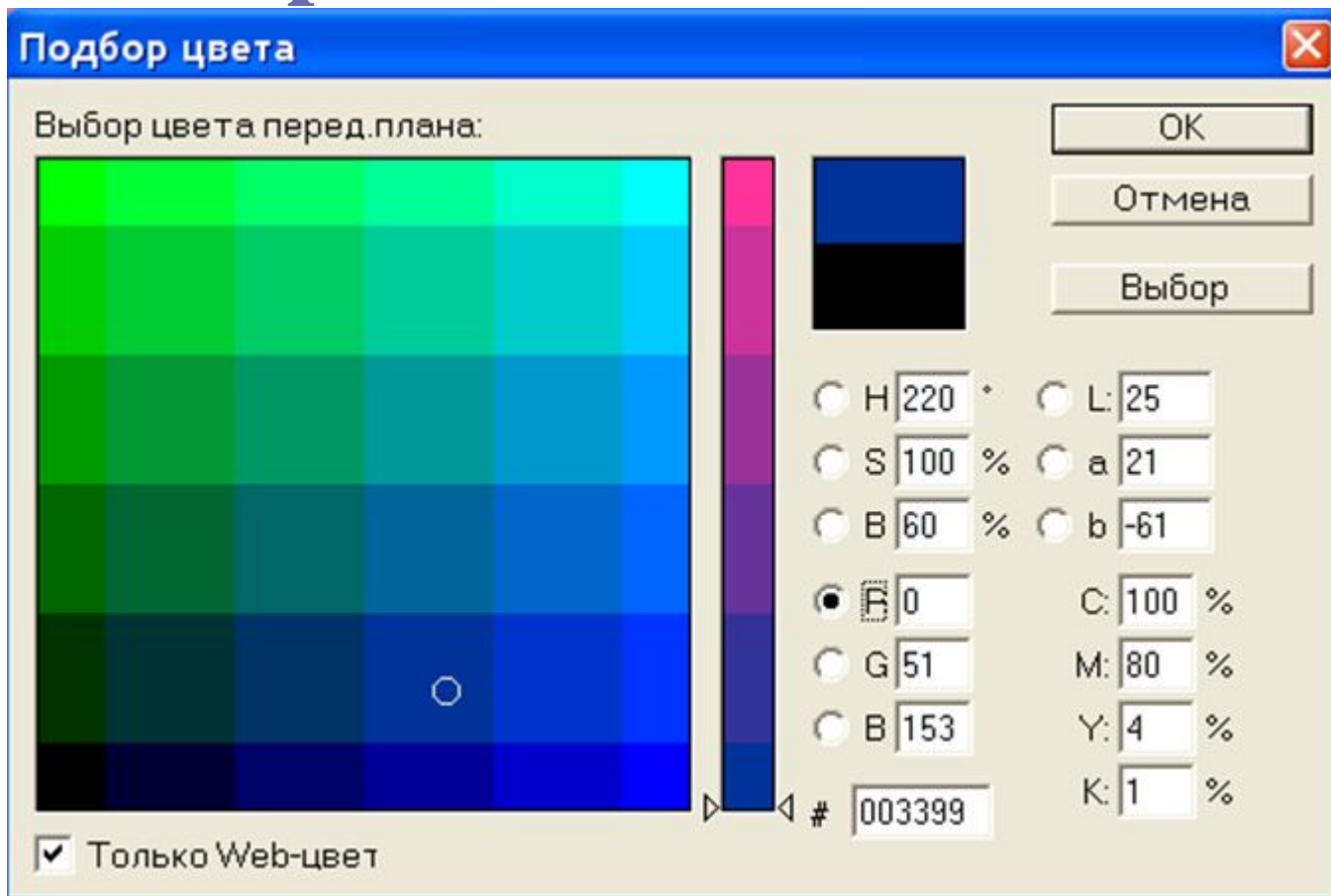
Насыщенность



Яркость



Выбор цвета в системах цветопередачи RGB, CMYK, HSB





4) Для кодирования цвета фона страницы Интернет используется атрибут `bgcolor` "`#XXXXXX`", где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битовой RGB модели.

Какой цвет будет у страницы, заданной тэгом `<bgcolor "#404000">`?

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1)серый | 2)фиолетовый |
| 3)темно-красный | 4)коричневый |



5) Для хранения растрового изображения размером 32×32 пикселя потребовалось 512 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1) 256

2) 2

3) 16

4) 4



6) Палитра неупакованного растрового изображения, имеющего размер 128×4096 пикселей, состоит из 128 цветов. Какой объем на диске занимает изображение (в килобайтах)?

ОТВЕТЫ

1. 2 цвета, для кодирования 2-х цветов достаточно 1 бита.
2. Для кодирования 4-х цветного изображения потребуется 2 бита. Закодировать можно таким образом:
00 - черный
01 - темно-серый
10 - светло-серый
11 - белый
3. 1) $2^x = 65536$, $x = 16$
2) $2^y = 16$, $y = 4$
3) $k = x/y = 16/4 = 4$, информационный объем уменьшится в четыре раза.
4. Ответ: 4) коричневый

5. 1) $512 \cdot 8 / (32 \cdot 32) = 2^8 \cdot 2^3 / (2^5 \cdot 2^5) = 4$

2) $2^4 = 16$ (цветов)

6. 1) $2^x = 128$, $x = 7$ (бит)

2) $7 \cdot 128 \cdot 4096 / (1024 \cdot 8) = 7 \cdot 2^7 \cdot 2^{10} \cdot 2^2 / (2^{10} \cdot 2^3) = 7 \cdot 2^6 = 448$ (килобайт).