

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

- **Цель:** Изучить внутреннее устройство, диагностику и регулировки принтеров семейств

FS- C5100/5200/5300 DN,

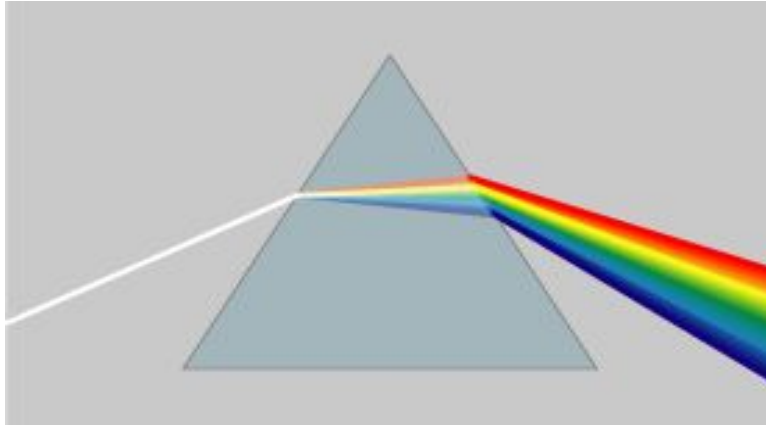
- МФУ FS-C2026/2126 MFP
- TASKALFA 250ci/300ci/400ci/500ci

Задача : По окончании курса слушатели будут способны выполнить выходной тест по практике устранения неисправностей и написать выходной тест не менее 70% за 1 час.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦВЕТА

- **ПОЧЕМУ** нужен **ЦВЕТ** в офисных документах?

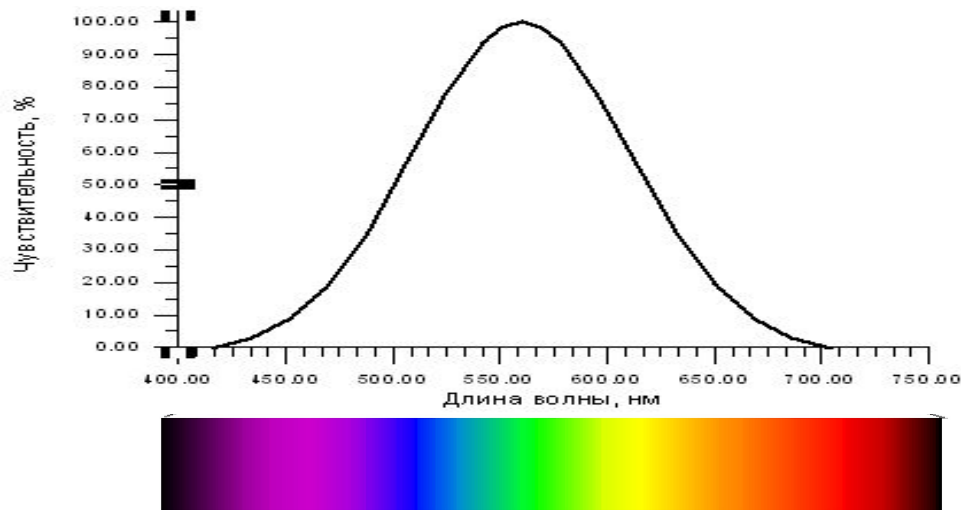
Опыты И.Ньютона (1643- 1727)



- Каждый
- Охотник
- Желает
- Знать
- Где
- Сидит
- Фазан

- Свет обладает волновыми свойствами
- Скорость света в оптической среде зависит от длины волны
- у красного цвета максимальная скорость в среде и минимальная степень преломления
- у фиолетового цвета минимальная скорость света в среде и максимальная степень преломления.

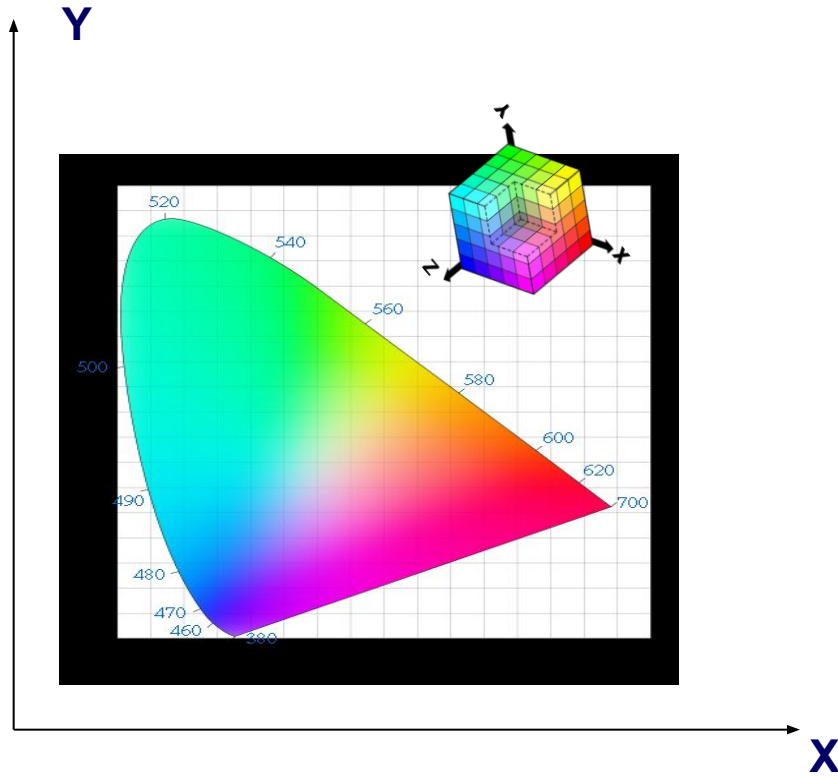
Чувствительность глаза к цвету



- Рецепторы глазной сетчатки - колбочки (красные, зеленые, синие).
- Фоновый свет. Лампы “дневного” света искажают цвет
- Освещенность. В сумерках все кошки серые.
- Индивидуальная особенность восприятия. Дальтонизм.

При дальтонизме зелёный цвет может восприниматься эквивалентно-ярким синему, а красный как очень тёмный. Люди с нарушением восприятия красного, не способны видеть красный сигнал светофора при ярком солнечном дневном свете. При нарушении восприятия зелёного, в ночных условиях зелёный сигнал светофора становится неотличимым от света уличных фонарей.

Классическая хроматическая диаграмма



x и y — это координаты на плоскости проекции

- Мастер-модель XYZ основана на замерах характеристик человеческого глаза. Из модели XYZ выводятся все другие модели, путем соответствующих математических преобразований.
- Модель имеет вид треугольника, углы которого образованы точками *основных цветов*. Внутренняя область описывает все цвета, которые способно воспроизвести данное устройство.

Восприятие цветов

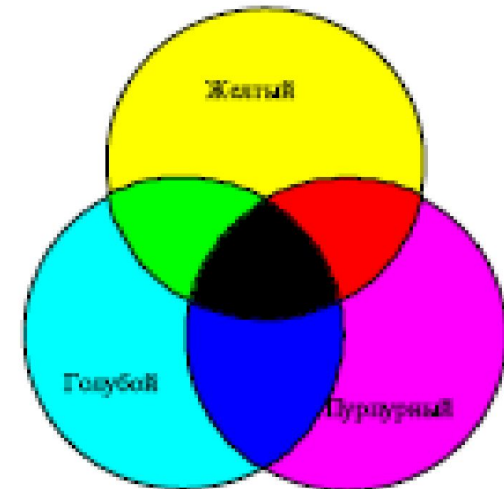
- Мы видим цвета в отраженном свете



- Краски накладываются на отражающую поверхность, в роли которой обычно выступает белая бумага. Свет проходит через пигмент, отражается от бумаги и снова проходит через пигмент. Окрашенный таким образом он достигает ваших глаз. Пигменты поглощают определенные цвета, позволяя выходить наружу только свету с определенной длиной волны. В результате, наложив друг на друга несколько пигментов различных цветов, вы получите черный цвет.

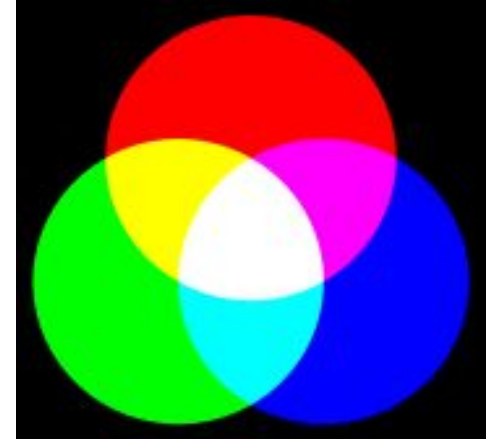
Цветовая Модель СМΥК (Субтрактивная)

- СМΥК: (Cyan, Magenta, Yellow, Key color) — Схема СМΥК обладает сравнительно небольшим цветовым охватом.
- СМΥК применяют в полиграфии при цветной печати, а бумага и прочие печатные материалы являются поверхностями, отражающими свет, удобнее считать, какое количество света (и цвета) отразилось от той или иной поверхности, нежели сколько поглотилось..
- «Субтрактивный» означает «вычитаемый» — из белого вычитаются первичные цвета. Если вычесть из белого три первичных цвета, R-G-B, мы получим тройку дополнительных цветов СМΥ
- При наложении всех цветов получают условно Черный



Цветовая Модель RGB (Аддитивная)

- Выбор основных цветов обусловлен особенностями физиологии восприятия цвета сетчаткой человеческого глаза.
- Цветовая модель RGB имеет по многим тонам цвета более широкий цветовой охват (может представить более насыщенные цвета), чем типичный охват цветов CMYK, поэтому иногда изображения, замечательно выглядящие в RGB, значительно тускнеют и гаснут в CMYK.
- При смешивании основных цветов получают **БЕЛЫЙ**
- Изначально разработана для описания цвета на цветном мониторе



*Маска монитора
 всегда черная*

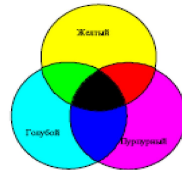
Почему в CMYK четыре цвета, а в RGB три

Основные причины использования дополнительного чёрного цвета:

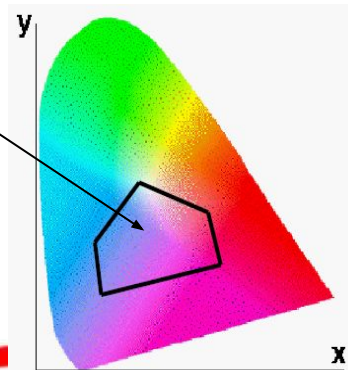
- Смешение реальных CMY- цветов даёт грязно-коричневый или грязно-серый цвет, а чистота чёрного цвета важна в печатном процессе
- При выводе мелких чёрных деталей изображения или текста без использования чёрного возрастает риск недостаточно точного совпадения точек нанесения(регистрации) CMY- цветов
- Смешение 100 % пурпурного, голубого и жёлтого в одной точке в случае струйной печати существенно смачивает бумагу, деформирует её и увеличивает время просушки.
- Чёрный тонер существенно дешевле остальных трёх.

CMYK и RGB

- Используется для печати
- Четвертый цвет К - для более точного воспроизведения черного
- Цветовая гамма получается вычитанием основных цветов из БЕЛОГО

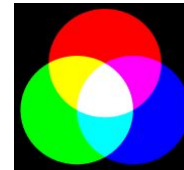


- Меньший охват цветовой палитры

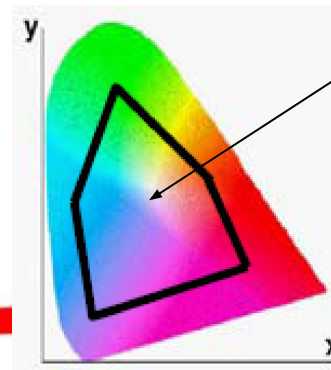


Цветовая палитра CMY

- Используется для отображения цвета на мониторе
- Цветовая гамма получается суммированием основных цветов
- Черный цвет не нужен

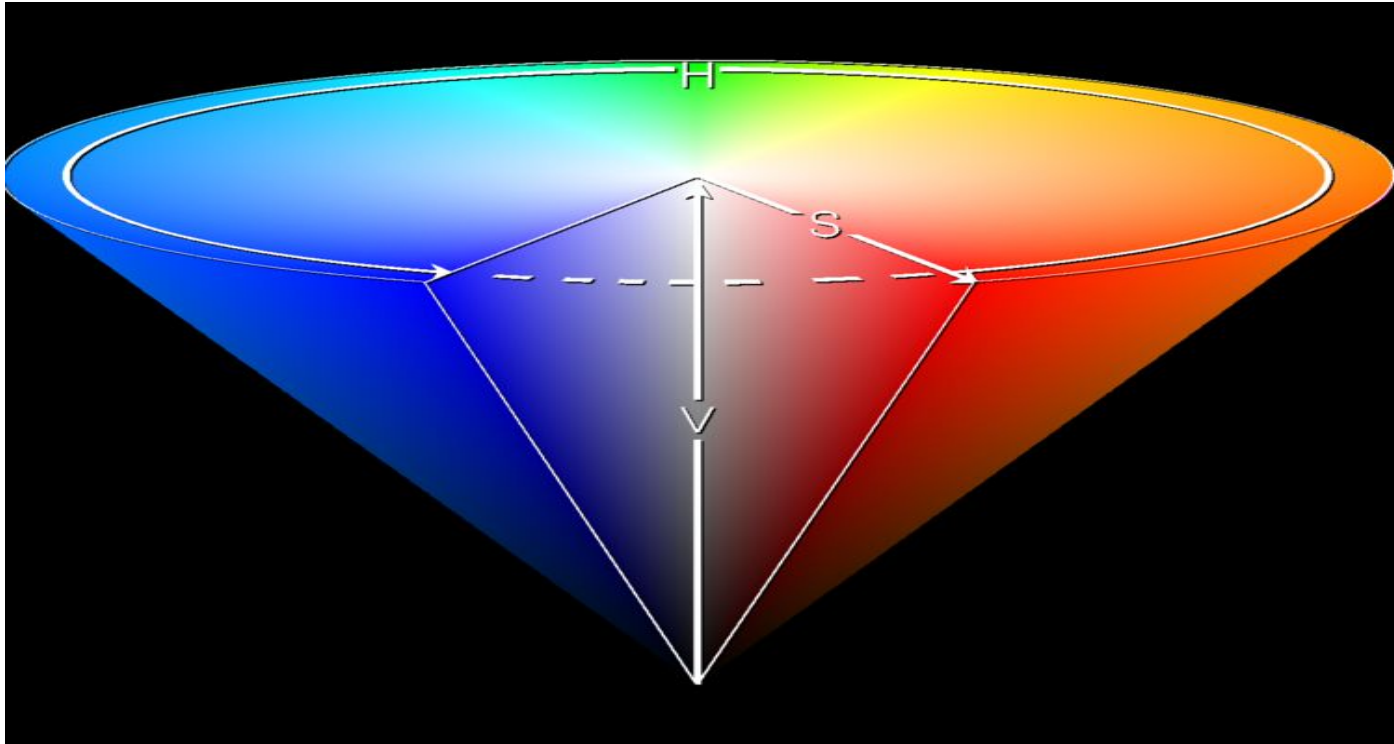


- Большой охват цветовой палитры



Цветовая палитра RGB

Другие цветовые модели



Цветовая модель PANTON

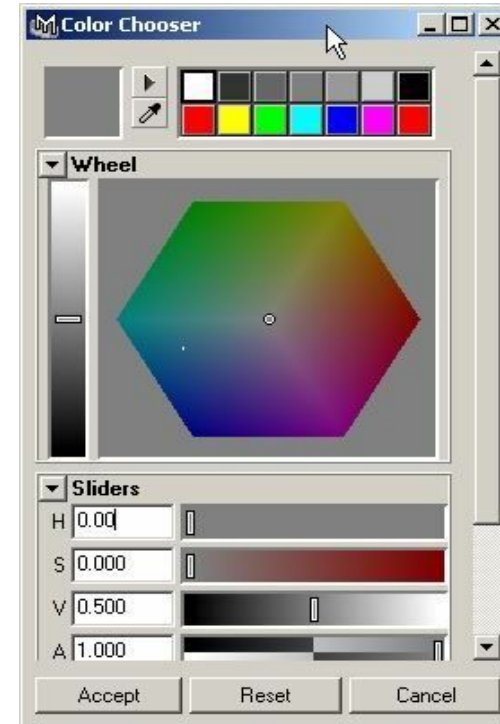
- Используется в аппаратах, позиционирующиеся в нишу GRAFIC ARTS, аппараты для цветной **офисной** печати **НЕ** поддерживают PANTON
- Цветовая модель Пантон, система PMS (Pantone Matching System) — стандартизованная система подбора цвета, разработанная американской фирмой Pantone Inc в середине XX века. Использует цифровую идентификацию цветов изображения для полиграфии печати как смесевыми, так и триадными красками. Эталонные пронумерованные цвета напечатаны в специальной книге, страницы которой веерообразно раскладываются.
- Существует множество каталогов образцов цветов Pantone, каждый из которых рассчитан на определённые условия печати. Например, для печати на мелованной, немелованной бумаге, каталог для металлизированных красок (золотая, серебряная) и т. д. Производитель настаивает на том, что «веера» необходимо ежегодно заменять, так как за это время процесс выцветания и истирания изображения делает цвета неточными.



Модель HSV (hsv)

- HSV (*Hue, Saturation, Value* — тон, насыщенность, значение) или HSB (*Hue, Saturation, Brightness* — оттенок, насыщенность, яркость) — цветовая модель, в которой координатами цвета являются:
- Hue — цветовой тон, Шкала оттенков,
- Saturation — насыщенность.
- Value (значение цвета) или Brightness — яркость.

- Встречается в драйвере KYOCERA



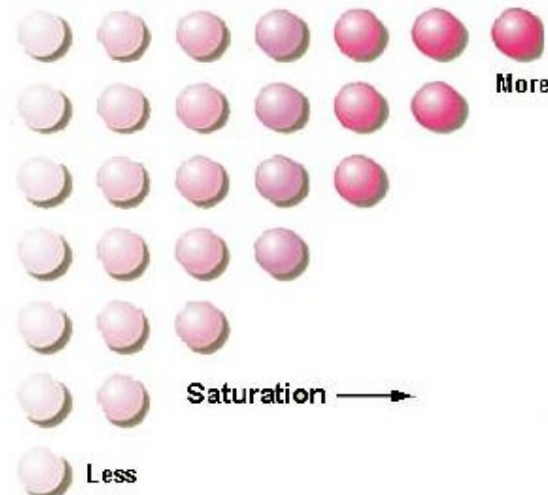
НUE -Цветовой тон

- Hue — цветовой тон, Шкала оттенков, (например, красный, зелёный или сине-голубой). Варьируется в пределах 0—360°, однако иногда приводится к диапазону 0—100 или 0—1.



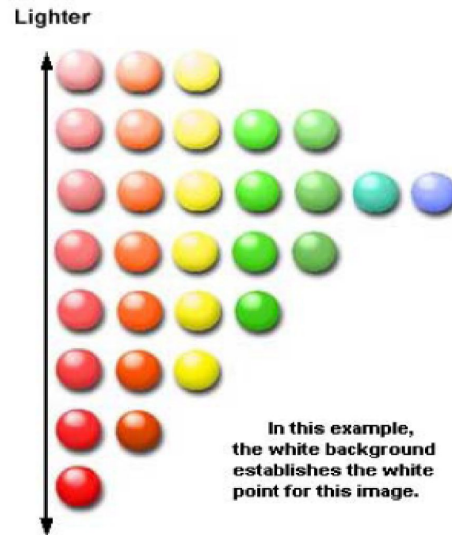
Saturation — насыщенность.

- Saturation — насыщенность. Варьируется в пределах 0—100 или 0—1. Чем больше этот параметр, тем «чище» цвет, поэтому этот параметр иногда называют чистотой цвета. А чем ближе этот параметр к нулю, тем ближе цвет к нейтральному серому.



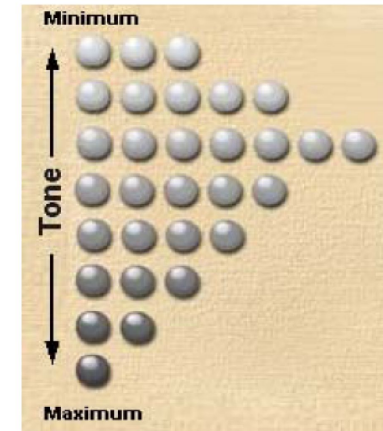
ЯРКОСТЬ

- Value (значение цвета) или Brightness — яркость. Также задаётся в пределах 0—100 и 0—1



HSB/HSV/HSL

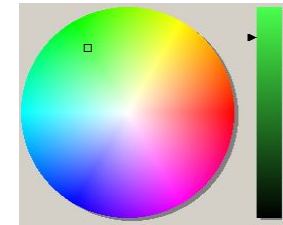
- За основу модели берут не отдельные цвета, а параметры, характеризующие цвет. Любой цвет получается из спектрального цвета добавлением определенного процента белой и черной красок, то есть фактически серой краски
- Модель HSB неплохо согласуется с восприятием человека: цветовой тон является эквивалентом длины волны света, насыщенность - интенсивности волны, а яркость - количества света. Недостатком этой модели является необходимость преобразовывать ее в модель RGB для отображения на экране монитора или в модель CMYK для получения полиграфического оттиска



Визуализация HSV в прикладном ПО

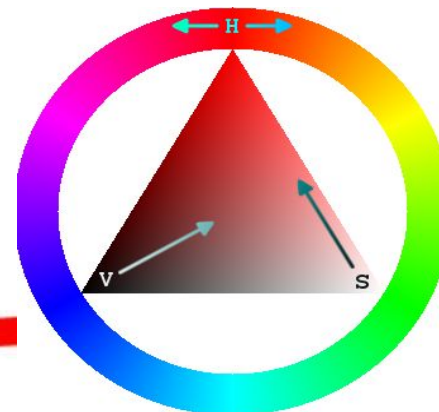
- **Цветовой круг**

Эта визуализация состоит из цветового круга (то есть, поперечного сечения цилиндра) и движка яркости (высоты цилиндра). Эта визуализация получила широкую известность по первым версиям ПО компании [Corel](#). На данный момент применяется чрезвычайно редко, чаще используют кольцевую модель



- **Кольцо**

Оттенок представляется в виде радужного кольца, а насыщенность и значение цвета выбираются при помощи вписанного в это кольцо треугольника. Его вертикальная ось, как правило, регулирует насыщенность, а горизонтальная позволяет изменять значение цвета. Таким образом, для выбора цвета нужно сначала указать оттенок, а потом выбрать нужный цвет из треугольника.

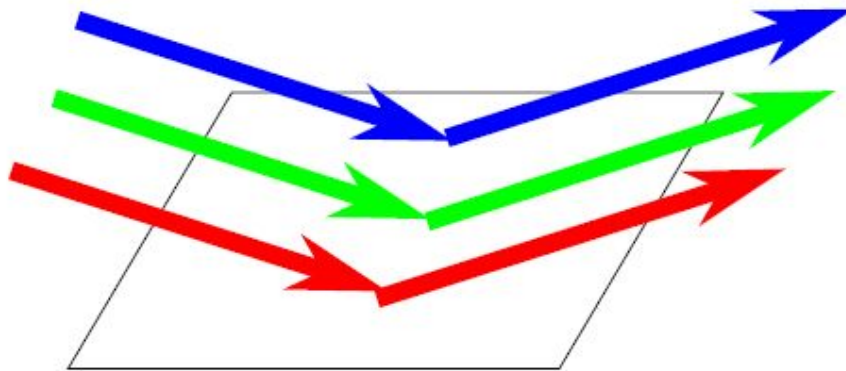


ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЦВЕТА

Воспроизведение ЦВЕТА

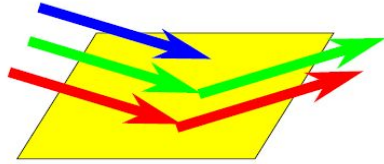
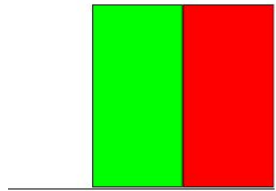
Отражение цвета от белой бумаги :

- Бумага отражает свет
- Изображение на бумаге поглощает свет
- Свет , отраженный от изображения на бумаге попадает в глаз как ЦВЕТ

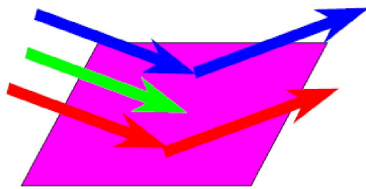
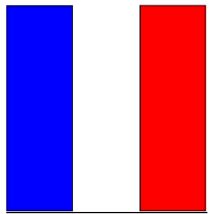


- Белая бумага отражает все цвета

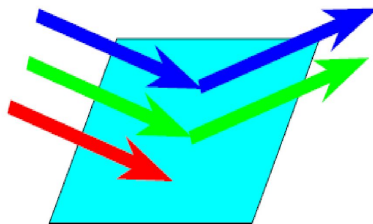
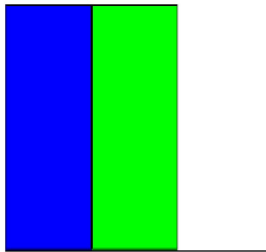
Воспроизведение ЦВЕТА



- Желтый тонер поглощает СИНИЙ , отражает Зеленый и Красный и воспринимается как ЖЕЛТЫЙ



- Тонер Magenda поглощает ЗЕЛЕНЫЙ , отражает СИНИЙ и Красный , воспринимается как Малиновый (Magenda)

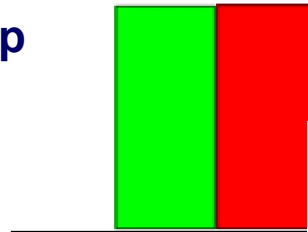


- Тонер CYAN поглощает КРАСНЫЙ , отражает Зеленый и Синий , воспринимается как Голубой (cyan)

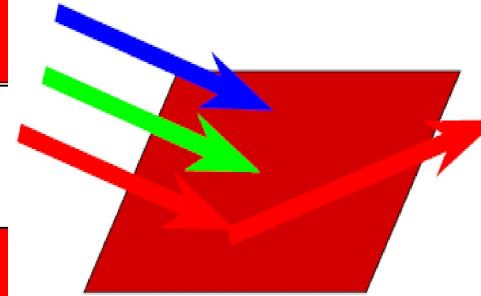
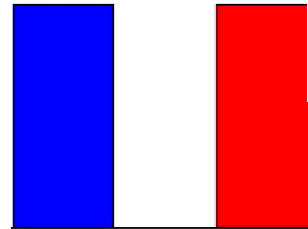
Воспроизведение ЦВЕТА

Yellow and Magenta Toner

- Желтый тонер поглощает СИНИЙ



- Тонер Magenda поглощает ЗЕЛЕНЬ

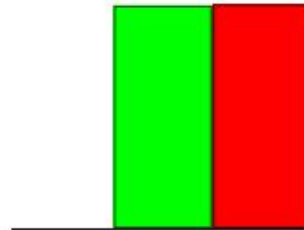


- Отражается ТОЛЬКО КРАСНЫЙ

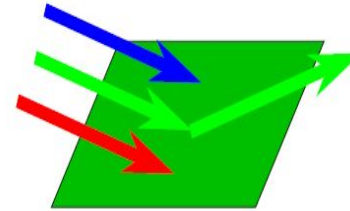
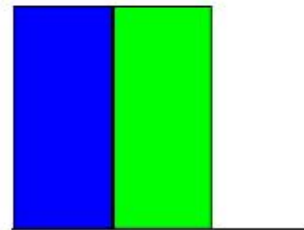
Воспроизведение ЦВЕТА

Yellow and Cyan Toner

- Желтый тонер поглощает СИНИЙ



- Cyan тонер поглощает красный

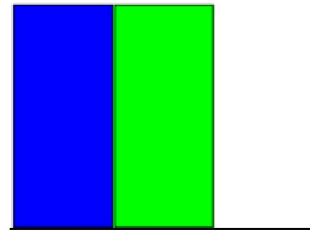


- Отражается только Зеленый

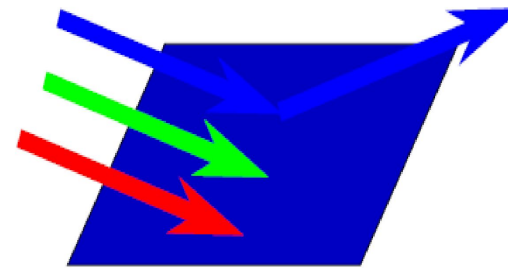
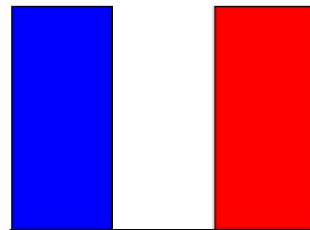
Воспроизведение ЦВЕТА

Сюан and Magenta Toner

- Сюан тонер поглощает красный



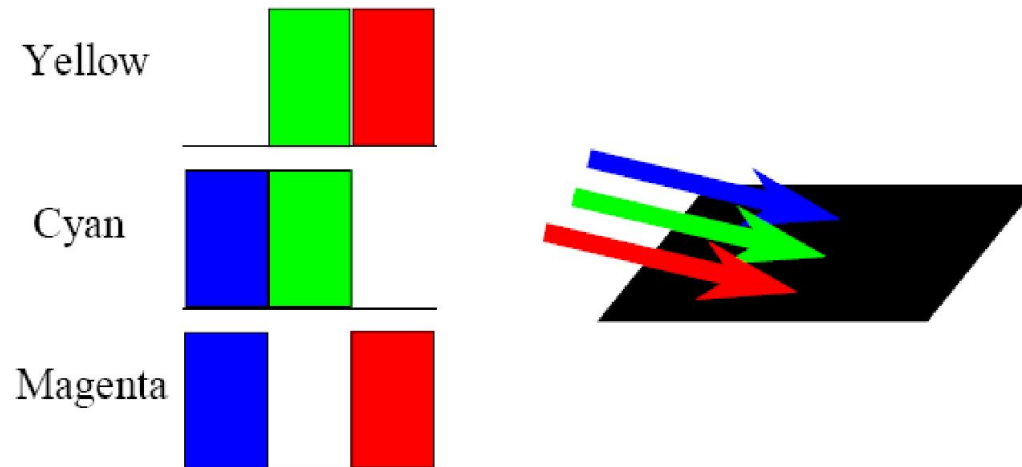
- Тонер Magenda поглощает ЗЕЛЕНЬЙ



- Отражается только Синий

Воспроизведение ЦВЕТА

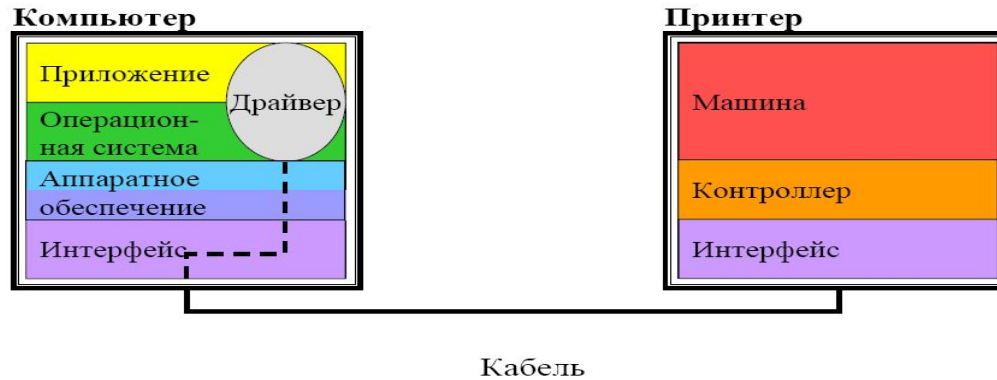
Сyan + Magenta + Yellow Toner



- При смеси Y+C+M получается цвет близкий к черному

СКАНИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ

Сканирование и печать



Воспроизведение цвета

- Важно сохранять соотношение между отсканированными цветами и цветами, отраженными на копии. Цветные аппараты не могут воспроизводить все цвета.

• **RGB** \rightleftharpoons **CMYK**

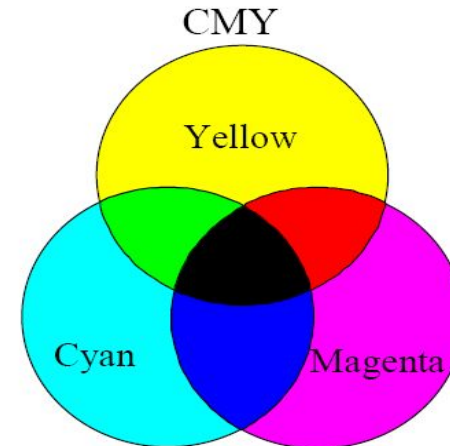
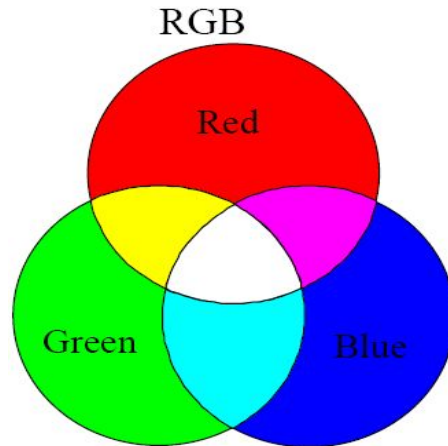
Преобразование цветов

- RGB данные будут конвертироваться в данные CMYK. Некоторые аппараты используют только 3 цвета (CMY).

Почему преобразование

- Аппарат печатает, используя цветовую палитру CMYK(CMY). Невозможно использовать цветовую схему RGB для печати на бумаге.

Сканирование и печать

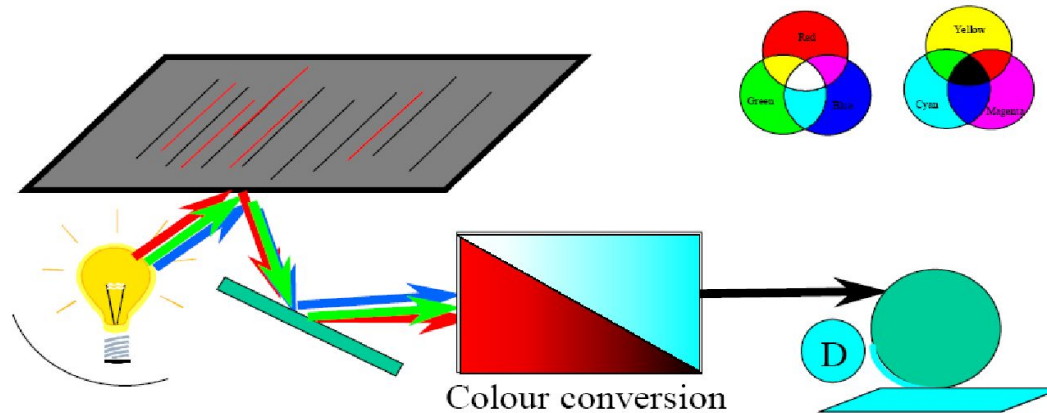


При печати в CMYK :

- ▶ В красном нет CYAN
- ▶ В Синем нет Yellow
- ▶ В Зеленом нет Magenta

Сканирование и печать

Scanning Red = - Cyan

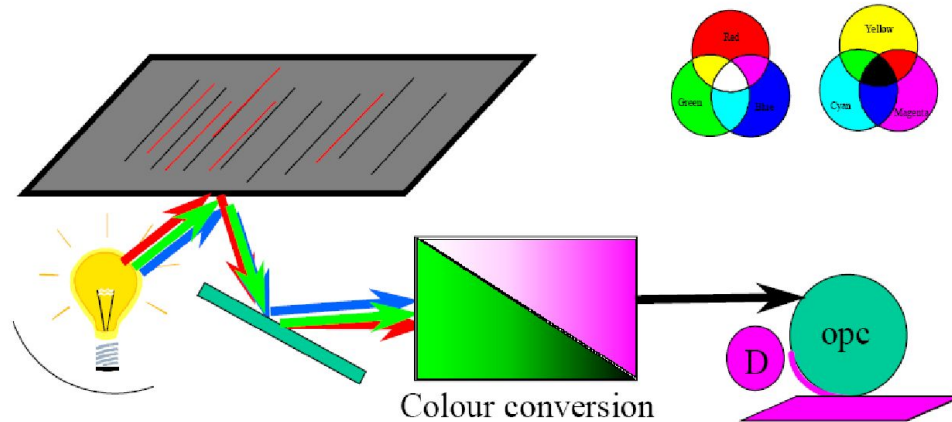


- **CYAN – КОМПОНЕНТ КРАСНОГО**

- **Максимум сканирование КРАСНОГО – минимум печати тонером CYAN**
- **Минимальное сканирование КРАСНОГО – максимум печати тонером CYAN**

Сканирование и печать

Scanning Green = - Magenta

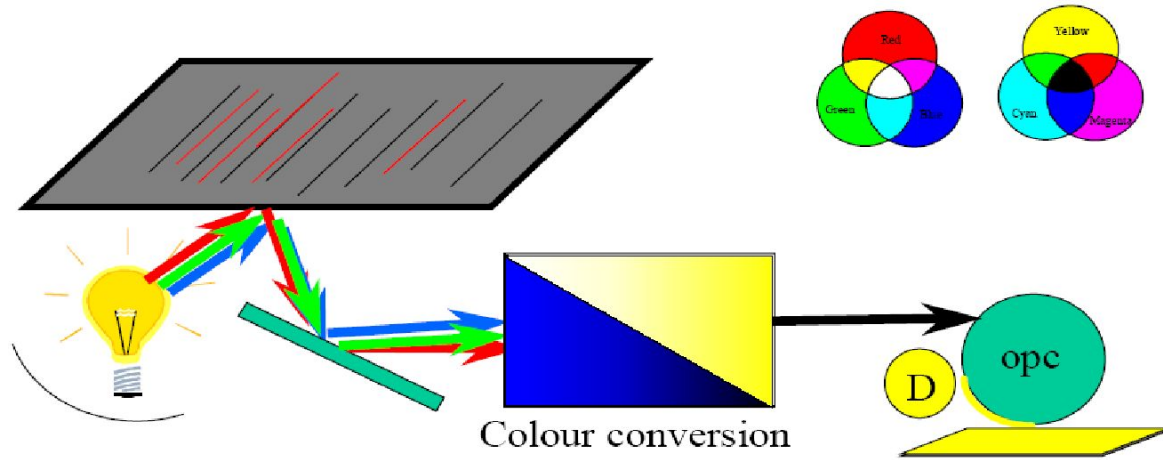


- **Magenta – КОМПОНЕНТ зеленого**

- **Максимум Зеленого при сканировании – минимум печати тонером MAGENDA**

Сканирование и печать

Scanning Blue = - Yellow



- Желтый – компонент Синего

- Максимум сканирования Синего – минимум печати YELLOW

Сканирование и печать

Заключение

- При сканировании используются данные RGB
- При печати используются данные CMYK
- Черный тонер замещает равное количество цветных тонеров

Модель CIE L a b

- Есть еще одна цветовая модель, которая называется L a b. Она была создана Международной комиссией по освещению (CIE) с целью преодоления существенных недостатков вышеизложенных моделей, в частности, она призвана стать аппаратно независимой моделью и определять цвета без учета индивидуальных особенностей (профиля) устройства (монитора, принтера, печатной машины и пр.). В этой модели любой цвет определяется светлотой (Luminance) и двумя хроматическими компонентами: параметром a, который изменяется в диапазоне от зеленого до красного, и параметром b, изменяющимся в диапазоне от синего до желтого. Геометрический образ модели **CIE L a b**, как и предыдущая модель HSB – шар.
- В этой модели цвет определяется одной количественной (мощностью излучения, яркостью, светлотой) и двумя качественными характеристиками, но не в виде отдельных монохроматических излучений, а половинками интервала спектра излучений видимого света. Программа Adobe PhotoShop использует эту модель в качестве посредника при любом конвертировании из модели в модель. Точнее, модель CIE Lab принята фирмой Adobe для языка PostScript Level 2.
- В качестве заключения после столь подробного ознакомления с понятиями и моделями, характеризующими цвет, хочется привести только одну емкую фразу из труда Гете "Учение о цвете", определяющая значение явления, которые мы называем словом "цвет": **Все живое тянется к цвету.**
- **Использование Lab**
- В отличие от цветовых пространств **RGB** в отличие от цветовых пространств RGB или **CMYK** в отличие от цветовых пространств RGB или CMYK, которые являются, по сути, набором аппаратных данных для воспроизведения цвета на бумаге или на экране монитора (цвет может зависеть от типа печатной машины, марки красок, влажности воздуха в цеху или производителя монитора и его настроек), Lab однозначно определяет цвет. Поэтому Lab нашел широкое применение в программном обеспечении для обработки изображений в качестве промежуточного цветового пространства, через которое происходит конвертирование данных между другими цветовыми пространствами (например, из RGB сканера в CMYK печатного процесса). При этом особые свойства Lab сделали редактирование в этом пространстве мощным инструментом [цветокоррекции](#).
- Благодаря характеру определения цвета в Lab появляется возможность отдельно воздействовать на яркость, контраст изображения и на его цвет. Во многих случаях это позволяет ускорить обработку изображений, например, при [допечатной подготовке](#). Lab предоставляет возможность избирательного воздействия на отдельные цвета в изображении, усиления цветового контраста, незаменимыми являются и возможности, которые это цветовое пространство предоставляет для борьбы с *шумом* на [цифровых фотографиях](#) на цифровых фотографиях [3] на цифровых фотографиях [3] [4].

Недостатки и критика LAB

- Ввиду того что в преобразовании из XYZ в LAB используются формулы, содержащие кубические корни, LAB представляет из себя сильно-нелинейную систему.

Описание HSV

- На цветовом круге основные цвета моделей RGB и CMYK находятся в такой зависимости: каждый цвет расположен напротив дополняющего его цвета; при этом он находится между цветами, с помощью которых он получен. Например, сложение зеленого и красного цветов дает желтый цвет. Чтобы усилить какой-либо цвет, нужно ослабить дополняющий его цвет (расположенный напротив него на цветовом круге). Например, чтобы изменить общее цветовое решение в сторону голубых тонов, следует снизить в нем содержание красного цвета.
- По краю этого цветового круга располагаются так называемые спектральные цвета или цветовые тона (**Hue**), которые определяются длиной световой волны излучения, света отраженной от непрозрачного объекта или прошедшей через прозрачный объект.
- Насыщенность (**Saturation**) - это параметр цвета, определяющий его чистоту. Если по краю цветового круга располагаются максимально насыщенные цвета (100%), то остается только уменьшать их насыщенность до минимума (0%). Уменьшение насыщенности цвета означает его разбеливание (для излучений). Цвет с уменьшением насыщенности становится пастельным, блеклым, размытым. На модели все одинаково насыщенные цвета располагаются на концентрических окружностях, то есть можно говорить об одинаковой насыщенности, например, зеленого и пурпурного цветов, и чем ближе к центру круга, тем все более разбеленные получают цвета. В самом центре любой цвет максимально разбеливается, проще говоря, становится белым светом или очень к нему близким. Работу с насыщенностью можно характеризовать как добавление в спектральный цвет определенного процента белого света. И чем больше процент белого света, тем больше разбеливается цвет и тем ниже его насыщенность, но отсутствие белого затемняет цвет и делает его зачерненным, тоже снижая его насыщенность.
- Яркость (**Brightness, Intensity, Luminance**) - это объективный (измеряемый) параметр излучаемого цвета, определяющий освещенность или затемненность цвета. Его субъективный аналог это светлота. Все цвета рассмотренного выше цветового круга имеют максимальную яркость (100%), и ярче уже быть не могут. Как и в случае с насыщенностью, остается только уменьшать яркость до минимума (0%), чтобы получить черный цвет. Уменьшение яркости цвета означает зачернение этого цвета. Чтобы отобразить это на модели необходимо координату направить вниз. В результате получается конус (рис. 3) или шар, в зависимости от критерия отсекация серых цветов.
- После всего сказанного понятно, что за основу модели можно взять не отдельные цвета, а параметры, характеризующие цвет. В общем случае, любой цвет получается из спектрального цвета добавлением определенного процента белой и черной красок, то есть фактически серой краски.