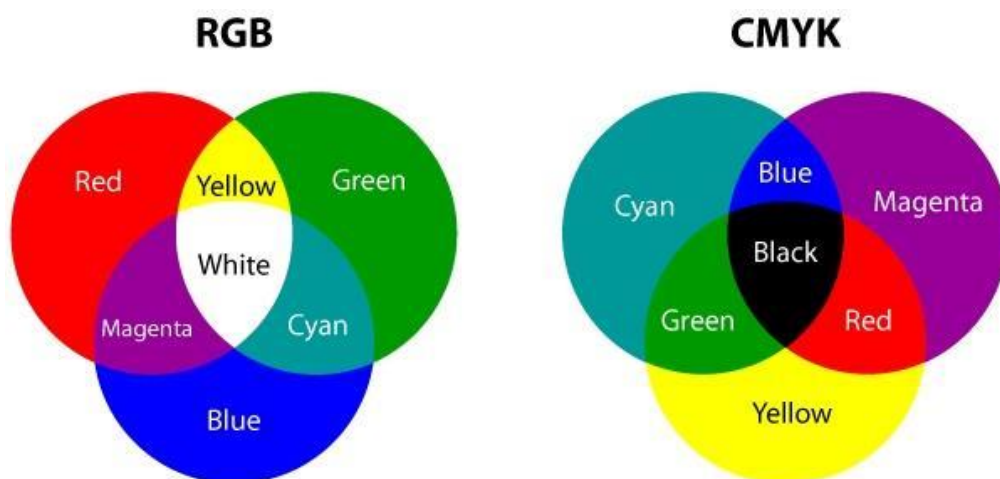


## 2.3. Rang modellari

Kompyuter tizimlarida ranglarni taqdim etish usullarini o'rganish uchun avval ba'zi umumiy jihatlarni ko'rib chiqamiz.

Rang-bu bizning Yorug'lik nurlarni idrok etishimizning omillaridan biridir. Nur yoki rang bilan tadqiqodchilar azaldan qiziqib kelganlar. Bu sohadagi olamshumul yutuqlardan biri Isaak Nyutonning oq Yorug'lik nurining tashkil etuvchi qismlarga ajratilishi bo'yicha 1666 yilda o'tkazgan tajribalaridir. Ilgari oq nur eng sodda nurdir degan tasavvur mavjud edi. Nyuton buni inkor qildi. Nyuton tajribalarining mohiyati quyidagicha. Oq Yorug'lik nuri (quyosh nuridan foydalanildi) uchburchakli shisha prizmagaga yo'naltirildi. Prizmadan o'tgan nur sinib, ekranga yo'naltirilganda ranglar sohasi-spektrni hosil qildi. Spektrda asta-sekinlik bilan biridan ikkinchisiga o'tuvchi kamalakdagi barcha ranglar mavjud edi. Bu ranglar boshqa qismlarga ajralmaydi. Nyuton spektrni yaqqol namoyon bo'ladigan har xil ranglarga mos keluvchi yetti qismga ajrashdi. U ushbu yetti rangni ya'ni qizil, zarg'aldoq, sariq, yashil, havorang, ko'k va binafsha ranglarni asosiy ranglar deb hisobladi. Ranglar nega yetti xil? Ba'zi kishilar buni Nyutonning yetti sonining sirli xususiyatiga ishonganligi bilan tushuntiradilar.



## 2.5 -Rasm. Fraktal grafika

Nyuton tajribalarining ikkinchi qismi shunday bo'ldi. Prizmadan o'tgan nur ikkinchi prizmagaga yo'naltirildi. Bu ikkinchi prizma yordamida yana oq nur olish imkoni bo'ldi. Shunday qilib, oq nur ko'plab boshqa nurlarning

qorishig'idan iborat ekanligi isbotlandi. Yetti xil asosiy nurlarni Nyuton halqa bo'ylab joylashtirdi

Nyuton ba'zi nurlar asosiy nurlarning ma'lum nisbatdagi aralashmasi sifati hosil bo'ladi, deb faraz qildi. Agar ranglar xalqasi asosiy ranglar chegarasidagi nuqtalarga aralashmadagi o'sha rang miqdoriga teng yuk ossak, unda yig'indi nur og'irlik markaziga mos keladi. Oq nur rang xalqasining markaziga to'g'ri keladi. Ranglar tadqiqotini keyinchalik Tomas Yung, Djems Maksvell va boshqa olimlar davom etkazdilar. Insonning nurlarni idrok etishini o'rganish anchagina muhim masala bo'ldi, ammo asosiy e'tibor nurning ob'ektiv xususiyatlarini *tadqiq* etishga qaratiladi. Hozirgi paytda fiziklar yorug'lik nuri ikki xil xususiyatga ega, deb hisoblaydilar. Bir tomondan, yorug'likning Xristian Gyuygens tomonidan 1678 yilda olg'a surilgan to'lqin nazariyasi yordamida yorug'lik N'yutoning rang xalqasi nurining ko'pgina xususiyatlari, shu jumladan qaytish va sinish qonunlari, tushuntirib beriladi.

Yorug'lik nurini to'lqin xususiyatlari nuqtai nazaridan qarab chiqamiz. Yorug'lik nurining to'lqin xususiyatlaridan biri uning to'lqin uzunligi - to'lqinning bir marta tebranish uchun zarur bo'lgan vaqtda (tebranish davri) o'tgan masofasidir. Spektri birgina to'lqin uzunligi mos kelgan bitta chiziqdan iborat bo'lgan nurlanish *monoxromatik nur* deyiladi. Nyuton tomonidan olingan kamalak (shuningdek, yomg'irdan keyin kuzatiladigan kamalak ham) cheksiz ko'p monoxromatik nurlanishdan tashkil topgandir. Lazer - monoxromatik nurlanishning ancha sifatli manbayidir. Xuddi shu sababli uning nurini fokusda yig'ish oson kechadi. Monoxromatik nurlanishning rangi uning to'lqin uzunligi bilan aniqlanadi. Ko'zga ko'rinadigan nurlar uchun to'lqin uzunliklari sohasi 380-400 nm dan (binafsha) to 700-780 nm gacha (qizil) davom etadi. Oraliqda inson ko'zining sezgirliги bir xilda emas. Eng yuqori sezgirlik yashil rangga to'g'ri keluvchi to'lqin uzunliklari uchun kuzatiladi.

Nyuton oq nurni kamalakning barcha ranglari yig'indisi sifatida tasavvur etish mumkin ekanligini ko'rsatadi. Boshqacha qilib aytganda oq nur spektri

uzuluksiz va teng taqsimlangandir -unda ko'rish sohasidagi barcha to'liq uzunliklarga mos keluvchi nurlar ishtrok etadi.

Rangni tasvirlash uchun quyidagi belgilardan foydalaniladi:

- *Rangning tusni* nur spektridagi eng asosiy to'liq uzunligi bilan aniqlash mumkin. Rangning toni bir rangning boshqasidan masalan, yashilni qizildan, sariqdan va boshqa ranglardan farqini ajratish imkoniyatini beradi.

Yorug'lik nurining energiyasi, intensivligi bilan aniqlanadi. Idrok etilayotgan Yorug'lik nurining miqdorini ifodalaydi.

*Tusning to'yinishi* yoki tiniqligi. Oq rangning qatnashish ulushi bilan ifoda etiladi. Ideal sof rangda oq rang aralashmasi bo'lmaydi. Agar, masalan, sof qizil rangga ma'lum nisbatda oq rang qo'shilsa (rassomlarda bu razbel deb ataladi), och-qizil rang hosil bo'ladi.

Ko'rsatilgan uch belgi barcha ranglar va ularning nozik turlarini ifodalashga imkon beradi. Atributlarning uchta ekanligi rangning uch o'lchamlilik xususiyatining namoyon bo'lishidir. Keyinroq ko'ramizki, nurni ifodalashning boshqa uch o'lchamli tizimlari ham mavjuddir. Biz rangni to'liq uzunligi va spektr yordamida tushuntirishga harakat qildik. Ma'lum bo'ldiki, bu rang haqida to'liq bo'lmagan tasavvur bo'lib, u umuman olganda noto'g'ridir.

Rangning toni deganda nimani tushunish kerakligini ham aniqlab olish lozim. Spektrga ikkita misolni qarab chiqamiz.

Rasmda tasvirlangan spektr nurlanish och-yashil rangda ekanligi haqida gapirish imkonini beradi, chunki unda oq fon ustida bitta spektral chiziq yaqqol ajraladi. (v) Variantdagi spektrga qanday rang (rang toni) mos keladi? Bu erda spektrdagi asosiy tashkil etuvchini ajratish mumkin emas, chunki unda bir xil intensivlikdagi qizil va yashil chiziqlar mavjuddir. Ranglarning qo'shilishi qonuniga ko'ra bu ranglarning qo'shilishi sariq nurning nozik turini berish mumkin, ammo spektrdagi monoxromatik sariq rangga mos keluvchi chiziq yo'q. Shuning uchun rangning toni deganda aralashma rangiga to'g'ri keluvchi monoxromatik nurning rangi tushuniladi. Shuningdek, qay tarzda to'g'ri kelishi

ham aniqlanishni talab etadi.

### **Ikki tur spektr:**

- a) - asosiy bitta tashkil etuvchi mavjud;
- b) - bir xil intensivlikdagi ikki tashkil etuvchi.

Rang va uni o'lchash bilan shug'ullanadigan fan kolorimetriya deb ataladi. U inson tomonidan nurni rang sifatida idrok etilishining umumiy qonuniyatlarini bayon etadi. Kolorimetriyaning asosiy qonunlaridan biri ranglarning tuzilishi qonunlaridir. Bu qonunlar eng to'laroq holda 1853 yilda nemis matematigi German Groseman tomonidan ifoda etilgandir:

1) Rang uch o'lchamlidir - uni ifodalash uchun uch tashkil etuvchi kerak bo'ladi. Garchi uch rangdan iborat bir - biriga chiziqli bog'liq bo'lmagan ikkilanmagan miqdordagi to'plamlar mavjud bo'lsada, har qanday to'rt rang bir - birlari bilan chiziqli bog'langandir. Boshqacha qilib aytganda, berilgan har qanday (S) rang uchun ranglarning chiziqli bog'liqligini aks ettiruvchi quyidagi ko'rinishdagi rang to'plamasini yozish mumkin:

$$S = K_1 R_1 + K_2 R_2 + K_3 R_3,$$

Bu erda  $R_1, R_2, R_3$  - ba'zi asosiy, chiziqli bog'lanmagan, ranglar,  $K_1, K_2$ , va  $K_3$  koeffisientlar mos ravishda qo'shiluvchi ranglar miqdorini ko'rsatadi.

$R_1, R_2, R_3$  ranglarning chiziqli bog'liq emasligi ularning hech biri qolgan ikkitasining tashqi summasi (chiziqli kombinasiyasi) bilan ifodalaninshi mumkin emasligini bildiradi.

Birinchi qonunni yanada kechroq, ya'ni ranglarning uch o'lchamliligi ma'nosida ham talqin etish mumkin. Rangni ifoda etish uchun boshqa ranglarning aralashmasi qo'llanilishi shart emas, boshqa kattaliklarda ham foydalanish mumkin - ammo bu kattaliklar uchta bo'lishi shart.

2. Agar uch xil rang tashkil etuvchilardan biri uzluksiz o'zgarsa, ayni paytda qolgan ikki tashkil etuvchilar o'zgarmay qolsa, aralashmaning rangi ham uzuluksiz o'zgaradi.

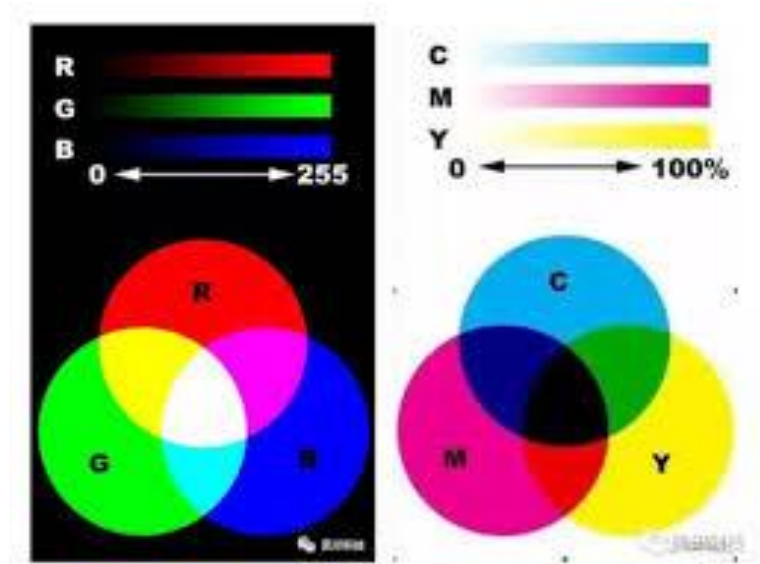
3. Aralashmaning rangi faqat aralashuvchi qismlarning rangidagina

bog'liq va ularning spektral tarkibidan bog'liq emas.

Agar bir xil rang (shuningdek, aralashuvchi qismlar rangi) turli xil usullar bilan olinishi mumkin ekanligi e'tiborga olinsa, uchinchi qonunning ma'nosi tushunarliroq bo'ladi. Masalan, qo'shiluvchi qismlar ham o'z navbatida boshqa qismlarning qo'shilishi tufayli olinishi mumkin.

### ***Rangning RGB modeli.***

Bu model nurlanish prinsipi asosidagi qurilmalar yordamida olinadigan ranglarni ifodalash uchun foydalaniladi. Asosiy ranglar sifatida qizil (Red), yashil (Green) va ko'k (Blue) tanlab olingan. Boshqa rang va uning nozik turlar yuqorida aytilgan asosiy ranglarning ma'lum miqdorini qo'shish bilan olinadi



2.6-Rasm. Rangning RGB modeli.

### **RGB tizimining asosiy ranglari va ularning qo'shilishi**

**RGB** tizimining qisqacha tarixi shunday. Tomas Yung (1773 - 1829) uch dona fonar oldi va ularga qizil, yashil va ko'k Yorug'lik filtrlari o'rnatdi. Shu tarzda ranglarga mos keluvchi yorug'lik nuri manbalari olindi. oq ekranga bu uch manbadan chiqqan nurni yo'naltirib, olim mana shunday tasvirni oldi (3-rasm). Bu manbalardan tushgan nur ekranda rangli xalqalar hosil qildi. Xalqalar kesishgan joyda ranglarning qo'shilishi ro'y berdi. Sariq rang qizil va yashil ranglarning qo'shilishidan, havorang - yashil va ko'k ranglarning qo'shilishidan, to'q qizil (qirmizi) rang ko'k va qizil ranglardan, oq rang esa har uchala asosiy

ranglarnig qo'shilishidan hosil bo'ldi. Biroz vaqt o'tgach Jeyms Maksvell (1831 - 1879) birinchi kolorimetrni yasadi, uning yordamida odam ko'rib turib monoxromatik rang va **RGB** tashkil etuvchilarining berilgan nisbatida qo'shilishidan hosil bo'lgan rangni taqqoslash imkoniga ega bo'ldi. Qo'shiluvchi qismlar har birining yorqinligini boshqarish bilan aralashma va monoxromatik nurlar ranglarini tenglashtirishiga erishish `mumkin. Bu quyidagicha ifoda etiladi:

$R = gR + dG + vB$ , bunda  $g$ ,  $d$  va  $v$  - mos keluvchi asosiy ranglar miqdori.

$g$ ,  $d$  va  $v$  koeffisientlarining nisbatlarini Maksvell keyinchalik uning nomi bilan atalgan uchburchak yordamida yaqqol ko'rsatib berdi.

Maksvell uchburchagi teng tomonli bo'lib, uning uchlariga asosiy **R**, **G** va **B** ranglar joylashtiriladi. Berilgan nuqtalardan uchburchak tomonlariga perpendikulyar bo'lgan chiziqlar o'tkaziladi. Har bir chiziqning uzunligi  $g$ ,  $d$  yoki  $v$  koeffisientlarga teng  $g=d=v$  bo'lgan nuqta uchburchakning markazida bo'ladi va oq nurga mos keladi. SHuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, ba'zi rang uchburchakning ichidagi nuqta bilan ham tasvirlanishi mumkin. Keyingi holda bu mos keluvchi rang koeffisientining manfiy qiymatiga mos keladi. Koeffisientlar yig'indisi uchburchakning balandligiga teng, bo'ladi.

Maksvell asosiy ranglar sifatida quyidagi to'lqin uzunligiga ega bo'lgan nurlardan foydalandi: 630, 528, 457 nm.

Hozirgi paytda **RGB** tizimi rasmiy standart bo'lib hisoblanadi.

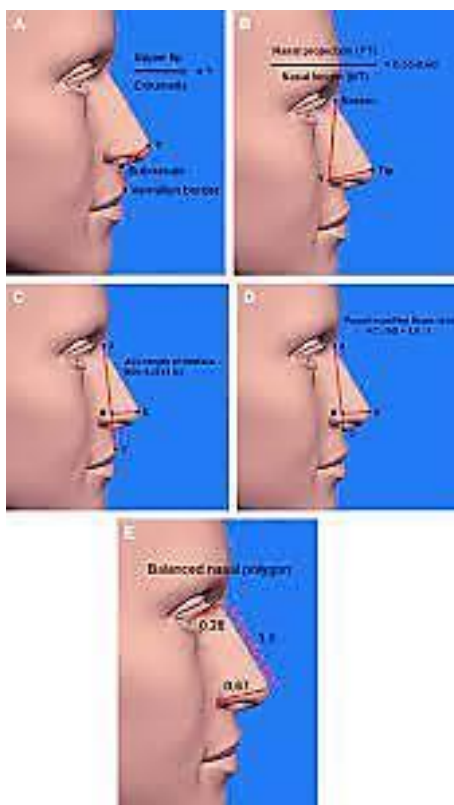
Yoritilganlik bo'yicha Xalqaro Komissiyaning - YOXX (SIE-Comision International de Eclairage) qaroriga ko'ra 1931 yilda asosiy ranglar standartlashtirilib, ular **R**, **G** va **B** sifatida foydalanilishi tavsiya etildi. Bular quyidagi to'lqin uzunliklariga mos keluvchi **R** - 700 nm; **G** - 5461 nm, **B** - 4358 nm. monoxromatik ranglardir: qizil rang filtr o'rnatilgan cho'g'lanma lampa yordamida olinadi. Sof yashil va ko'k ranglarni olish uchun simobli lampa qo'llaniladi. Shuningdek, har bir asosiy rang uchun Yorug'lik oqimining qiymati ham standartlashtirilgan.

**RGB** tizimi uchun yana bir muhim parametr - uch tashkil etuvchi qiyMatning bir xil miqdorda aralashuvidan hosil bo'ladigan rangdir. Bu oq rangdir. **R**, **G** va **B** tashkil etuvchilarni qo'shib oq rang olish uchun mos manbalarning yorqinligi bir - birlariga teng bo'lmasdan, quyidagi nisbatda bo'lishi kerak ekan:

$$L_R: L_G: L_B = 1: 4,5907: 0,0601.$$

### **Maksvell uchburchagi.**

Agar ranglar hisobi bir xil yorqinlikdagi yorug'lik manbalari uchun qilinadigan bo'lsa, unda yorqinlikning yuqorida ko'rsatilgan nisbatini unga mos keluvchi masshtab koeffisientlari bilan hisobiga olish mumkin.

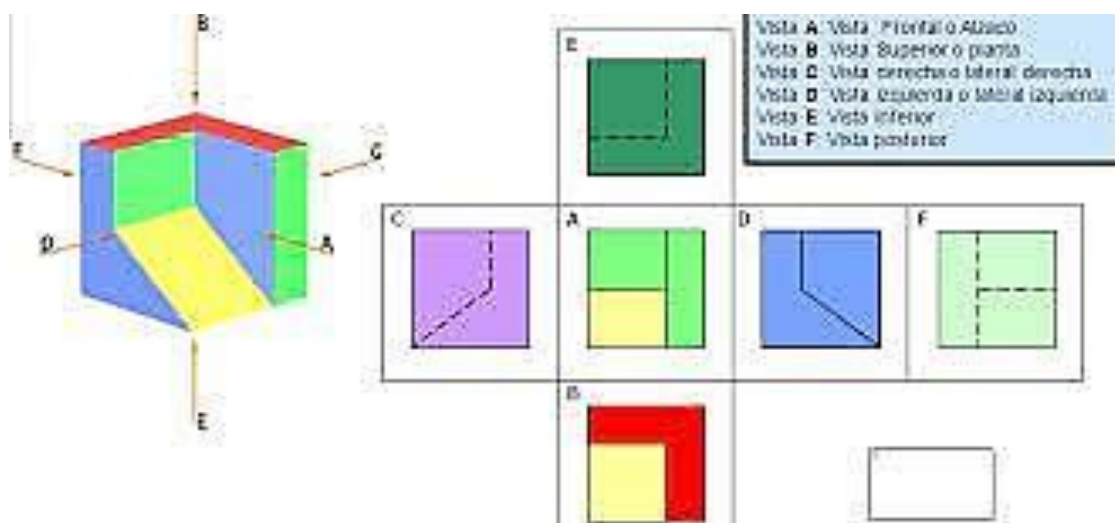


2.7-Rasm. Maksvell uchburchagi

### **RGB ning uch o'lchamli koordinatalari.**

Endi boshqa tomonlarini ko'rib chiqamiz. Uch asosiy tashkil etuvchilarining qo'shilishidan hosil bo'lgan rangni 3 - rasmda ifodalangan **R**, **G** va **B** koordinatalar sistemasidagi vektor bilan berish mumkin. Qora rangga koordinatalar markazi - (0,0,0) nuqta mos keladi. Oq rang tashkil etuvchilarning teng miqdori bilan ifodalanadi. Har bir o'q bo'yicha maksimal

miqdorning kattaligi birga teng bo'lsin. Unda oq rang -  $(1,1,1)$  vektori bo'ladi. Kubning diagonalida qoradan oqqa yo'nalgan chiziqqa joylashgan nuqtalar tashkil etuvchilarning teng qiymatlari -  $R_i = G_i = B_i$  ga mos keladi. Bu kulrangning gradasiyalari bo'lib, ularni turli yorqinlikdagi oq nur deb hisoblash mumkin. Umuman olganda,  $(r,g,b)$  vektorining barcha tashkil etuvchilarini bir xil koefitsient ( $u=0....1$ ) ga ko'paytirsak, unda  $(kr, kg, kb)$  rang saqlanib qoladi, faqat rangning yorqinligi o'zgaradi. Shuning uchun rang tahlili uchun tashkil etuvchilarning nisbati muhimdir.



2.8-Rasm. Uch o'lchamli koordinatalari

### RGB ning uch rangli qo'shilish koefitsientlari.

Ko'ramizki,  $r$ ,  $g$  va  $b$  koefitsientlar musbat ham, manfiy ham bo'lishlari mumkin. Bu nimani anglatadi? Bu shuni anglatadiki, ba'zi bir monoxromatik ranglar  $R$ ,  $G$  va  $B$  larning yig'indisi tarzida berilishi mumkin emas. Ammo yo'q narsani qanday qilib olib bo'ladi? Buning uchun rang tenglamasidagi monoxromatik nurga  $R, G$  va  $B$  tashkil etuvchilardan birini qo'shish kerak bo'ladi.

RGB tizimining ommabopligini ta'minlovchi yana bir omil uning yaqqol ko'rinishidir: asosiy ranglar ko'rish spektrining yaqqol farqlanadigan qismlarida joylashgandir.

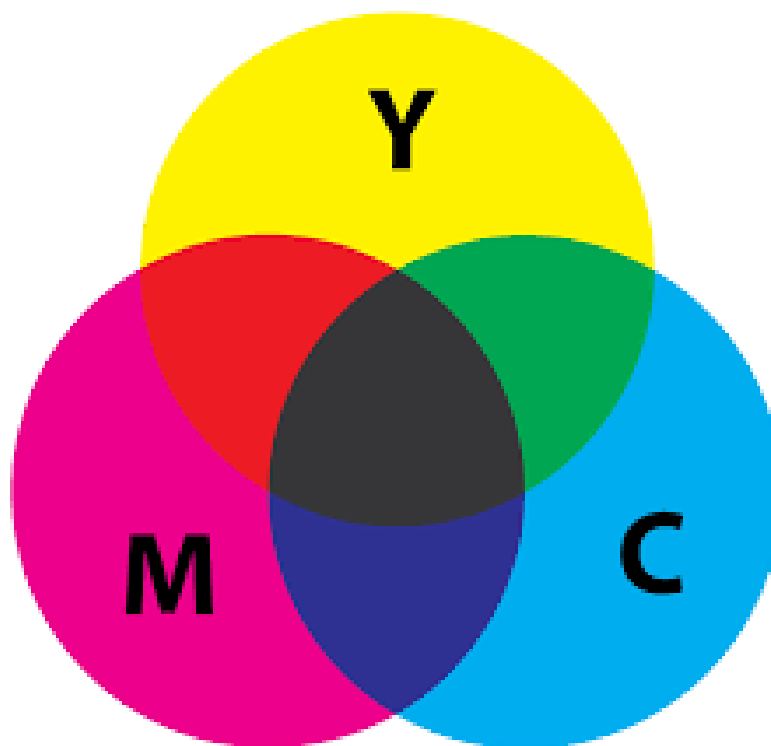
Bundan tashqari, insonning rangli ko'rishini tushuntiruvchi gipotezalardan biri uch tashkil etuvchili nazariya bo'lib, u odamning ko'rish



tizimida uch tipdagi Yorug'likni sezuvchi elementlar borigini ta'kidlaydi. Bir tip elementlar yashil rangga, boshqa tipi - qizil rangga, uchinchi tipi esa ko'k rangga javob beradi. Bunday gipotezani Lomonosov ham aytgan edi, bu gipotezani asoslash bilan T. Yungdan boshlab ko'plab olimlar mashg'ul bo'ldilar. Shunisi ham borki, uch tashkil etuvchili nazariya odamning rangli ko'rishining yagona nazariyasi emas.

### ***Rangning CMY modeli***

Ushbu model ranglarning yutilish (ayirish) prinsipini amalga oshiriladigan qurilmalarda tasvir hosil qilishda rangni ifodalash uchun qo'llaniladi. Bu prinsip eng avvalo qog'ozga pechat qiluvchi qurilmalarda qo'llaniladi. Ushbu modelning atalishi asosiy subtraktiv ranglar - havorang(Cyan) qirmizi (Madenta) va sariq (Yellow) ranglar nomidan tuzilgan.

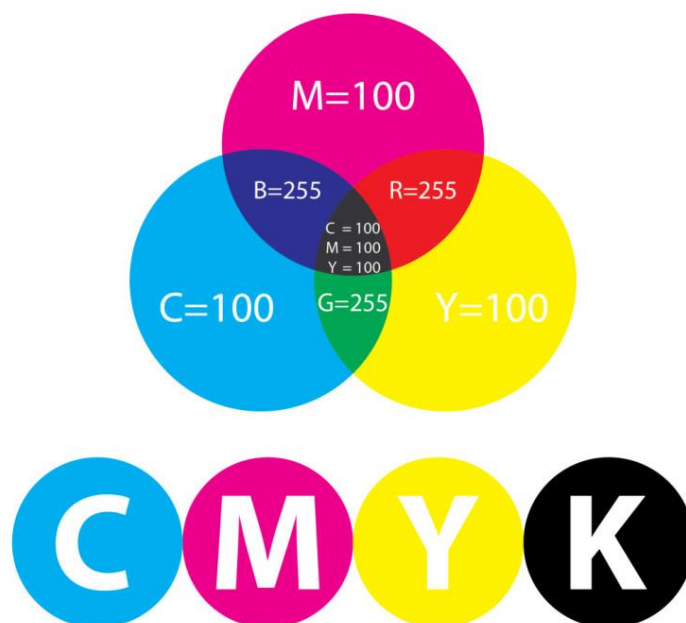


2.9-Rasm. Rangning CMY modeli

#### ***CMY tizimining asosiy ranglari va ularning qo'shilishi***

Oq qog'ozga sariq bo'yoqning surtilishi qaytgan ko'k nurning yutilishini bildiradi. Havorang bo'yoq qizil nurni, qirmizi bo'yoq - yashil rangni yutadi. Bo'yoqlar kombinasiyasi yashil, qizil, ko'k, va qora ranglarning qoplanishini

ta'minlaydi. Amalda, bo'yoqlarning ideal emasligi bilan bog'liq holda, qora rangni ranglarni aralashtirish bilan hosil qilish qiyin, shuning uchun printerlarda yana qora rang (black) ham ishlatiladi. Unda model **CMY** V deb ataladi.



## 2.10-Rasm. Ranglari va ularning qo'shilishi

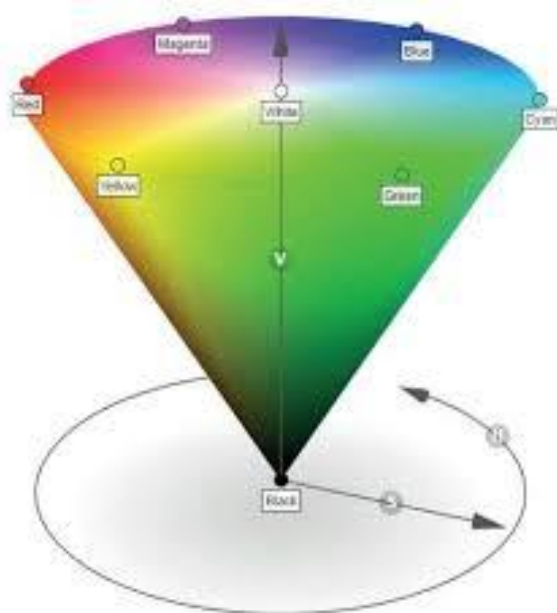
Shuni ham ta'kidlash lozimki, har qanday bo'yoq ham yuqorida ko'rsatilgan **CMY** ranglari ayirmasini ta'minlayvermaydi. Bu haqida quyida to'laroq keltirilgan. Quydagi jadvalda RGB va **CMY** modellaridagi ba'zi ranglar keltirilgan

### 2-Jadval. RGB va **CMY** modellaridagi ba'zi ranglar

Rang	RGB modeli			<b>CMY</b> modeli		
	R	G	B	<b>C</b>	<b>M</b>	<b>Y</b>
Qizil	1	0	0	0	1	1
Sariq	1	1	0	0	0	1
To'q yashil	0	1	0	1	0	1
Havorang	0	1	1	1	0	0
Ko'k	0	0	1	1	1	0
Qirmizi	1	0	1	0	1	0
Qora	0	0	0	1	1	1
Oq	1	1	1	0	0	0

### Ranglarning boshqa modellari

RGB modelida mavjud bo'lgan manfiy koeffisientlar muammosini hal etish uchun Xalqaro Yoritish Komissiya (CIE) tomonidan XYZ kolorimetriya tizimi qabul qilindi. XYOK XYZ tizimida asosiy ranglar sifatida yana uch rang qabul qilindi, ammo bular shartli, real bo'lmagan ranglardir.



## 2.11-Rasm. Rangning boshqa modellari

Yuqorida ko'rib chiqilgan rang modellari u yoki bu tarzda ba'zi asosiy ranglarning qo'shilishidan foydalanadi. Endi esa ulardan boshqacha, alternativ tipga qo'shsa bo'ladigan rang modelini ko'rib chiqamiz.

HSV modelida rang ton N (hue), to'yinganlik S (saturation), yorqinlik, yoritilganlik V (value) bilan ifodalanadi. N ning qiymati 0 dan 360 gacha bo'lgan graduslarda o'lchanadi, chunki bu erda kamalak ranglari aylana bo'yicha quyidagi tartibda joylashtiriladi: qizil, zarg'aldoq, sariq, yashil, havorang, ko'k, binafsha. S va V ning qiymati (0...1) sohada aniqlanadi.

Aylana bo'yicha bir - birlarining ro'parasida joylashgan, ya'ni bir - birlaridan N bo'yicha  $180^0$  ga farq qiluvchi ranglar bir - birlariga qo'shimcha ranglardir. Rangni HSV parametrlari orqali berish grafik tizimlarda tez-tez uchrab turadi, shu bilan birga odatda konus ochilgan holda ko'rsatiladi.

HSV ga o'xshash qurilgan boshqa rang modellari ham mavjud, masalan, HLS (Hue, Lighting, Saturation) modeli ham rang konusidan foydalanadi.

Sanab o'tilgan barcha rang modellari rangni uch parametr bilan bayon etadi. Ular ranglarni ancha keng sohalarda ifodalaydi. Endi esa rang bir son bilan, ammo ranglarning (nozik turlarning) chegaralangan sohasi uchun, beriladigan modelni ko'rib chiqamiz.

Amaliyotda oq-qora (kulrang) yarim tonli tasvirlardan tez-tez foydalaniladi. Kulrang ranglar RGB modelida bir xil tashkil etuvchilar,

ya'ni  $r_i = g_i = b_i$  bilan ifodalanadi. SHunday qilib, kulrang tasvirlar uchun uchta sondan foydalanishga zarurat yo'q, birgina sonning o'zi etarli. Bu rang modelini qisqartirish imkonini beradi. Har bir gradusda yorqinlik  $U$  bilan aniqlanadi.  $U=0$  qora rangga,  $U$  ning maksimal qiymati - oq rangga to'g'ri keladi.

Misol tariqasida RGB tizimda berilgan rangli tasvirni kulrang gradasiyadagiga aylantirishni ko'rib chiqamiz (xuddi oq - qora ekranli televizorda rangli filmni ko'rsatish o'xshash holat). Buning uchun quyidagi nisbatan foydalanish mumkin:

$$U = 0,299R + 0,587G + 0,114B,$$

bu erda  $R$ ,  $G$  va  $B$  lar koeffisientlar odamning mos ravishdagi ranglarga turlicha sezgiriligini, va, undan tashqari, ularning yig'indisi birga teng ekanligini hisobga oladi. O'z-o'zidan ma'lumki, teskari almashtirish bo'lmish  $R=Y, G=Y, B=Y$  kulranglar gradasiyasidan boshqa natija bermaydi.

Turli rang modellaridan foydalanishga yana bir misol keltiramiz. Rangli fotografiyalarni JPEG formatidagi grafikaviy faylga yozishda RGB modelidan ( $Y$ ,  $Co$ ,  $Cr$ ) modeliga almashtirish amalga oshiriladi. Bu rastr tasviridagi axborot hajmini yanada siqish uchun foydalaniladi. JPEG fayllarini o'qishda qaytadan RGB ga almashtirish bajariladi.

Modellarning turli-tumanligi ulardan turli sohalarda foydalanish bilan bog'liq. Rang modellaridan har biri tasvirni kiritish, uni ekranda ko'rinadigan holatga keltirish (vizualizasiya), qog'ozga pechat qilish, tasvir ustida ishlash, fayllarda saqlash, kolorimetrik hisob-kitoblar va o'lchovlar kabi ayrim operatsiyalarni samaraliroq bajarish uchun ishlab chiqilgandir. Bir modelning

boshqasiga almashtirilishi tasvirdagi ranglarning buzilishiga olib kelishi mumkin.

### ***Ranglarni kodlash. Palitra***

Komputer rangli tasvirlar bilan ishlay olishi uchun tasvirni sonlar ko'rinishida ifodalash-ranglarni kodlash kerak. Kodlash usuli rang modelidan va komputerdagi soniy ma'lumotlarning formatidan bog'liq. RGB modeli uchun har bir komponentga ma'lum bir sohada chegaralangan sonlar, masalan, 0 dan 1 gacha bo'lgan kasr sonlar bilan, yoki 0 dan ma'lum bir maksimal qiymatgacha bo'lgan butun sonlar bilan berilishi mumkin.

Greenyellow ADFF2F	Honeydew F0FFF0	Hotpink FF69B4	Indianred CD5C5C
Indigo 4B0082	Ivory FFFFFF0	Khaki F0E68C	Lavendar E6E6FA
Lavenderblush FFF0F5	Lawngreen 7CFC00	Lemonchiffon FFFACD	Lightblue ADD8E6
Lightcoral F08080	Lightcyan E0FFFF	Lightgoldenrodyellow FAFAD2	Lightgreen 90EE90
Lightgrey D3D3D3	Lightpink FFB6C1	Lightsalmon FFA07A	Lightseagreen 20B2AA
Lightskyblue 87CEFA	Lightslategray 778899	Lightsteelblue B0C4DE	Lightyellow FFFFE0
Lime 00FF00	Limegreen 32CD32	Linen FAF0E6	Magenta FF00FF
Maroon 800000	Mediumaquamarine 66CDAA	Mediumblue 0000CD	Mediumorchid BA55D3
Mediumpurple 9370D8	Mediumseagreen 3CB371	Mediumslateblue 7B68EE	Mediumspringgreen 00FA9A
Mediumturquoise 48D1CC	Mediumvioletred C71585	Midnightblue 191970	Mintcream F5FFFA
Mistyrose FFE4E1	Moccasin FFE4B5	Navajowhite FFDEAD	Navajo 000080
Oldlace FDF5E6	Olive 808000	Olivedrab 688E23	Orange FFA500
Orangered FF4500	Orchid DA70D6	Palegoldenrod EEE8AA	Palegreen 98FB98

### 2.12-Rasm. Rang kodlari

Hozirgi paytda True Colour formati keng tarqalgan bo'lib, unda har bir tashkil etuvchi qism bayt ko'rinishida berilib, u har bir tashkil etuvchi qism uchun

256 gradatsiyani beradi: R =0...256; G=0...255; B=0...255. Ranglar soni

$256 \times 256 \times 256 = 16,7 \text{ mln } (2^{24})$  tani tashkil etadi.

Kodlashning bunday usulini qismlar (komponentlar) usulida kodlash deb atash mumkin. Kompyuterda True Colour tasviri kodlari baytlar uchligi tarzda beriladi yoki uzun birlikka (to'rt baytli) - 32 bitga joylashtiriladi (masalan, API Windows da shunday qilingan):

$S = 00000000 \text{ bbbbbb} \text{ gggggggg rrrrrrrr}.$

Kompyuter grafikasi tizimlaridagi tasvirlar bilan ishlaganda ko'pincha tasvirning sifati (iloji boricha ko'proq rang talab etiladi) va tasvirni saqlash va qayta tiklash uchun zarur bo'ladigan va, masalan, xotira hajmi bilan hisoblanadigan, resurslar (bir pikselga to'g'ri keladigan bitlar sonini kamaytirish kerak) o'rtasida kelishi (kompromis) holatini izlashga to'g'ri keladi.

Bundan tashqari, ba'zi tasvirlar o'z-o'zicha chekli ranglardan foydalanishi mumkin. Masalan, chizmachilik uchun balki ikki xil rang etarli bo'lar, inson yuzi uchun pushti, sariq, qirmizi, qizil, yashil, ranglarning nozik turlari; osmon uchun esa - havorang va kulranglar nozik turlari etarli. Bunday hollarda to'liq rangli kodlashdan foydalanish ortiqchalik qiladi. Ranglar sonini qisqartirishda mazkur tasvir uchun muhim bo'lgan ranglar to'plamini aks yettiruvchi palitra dan foydalaniladi. Palitrani ranglar jadvali sifatida qabul qilish mumkin. Palitra tanlangan rang modelida rang kodi va uning tashkil etuvchi qismlari (komponentlari) o'rtasidagi o'zaro aloqalarini aniqlaydi.

Bunday palitraning kamchiligi sifatida muhim ranglardan biri bo'lgan zarg'aldoq rangning yo'qligi hisoblash mumkin. SHuningdek boshqa, masalan, VGA uchun 256 rangli standart palitralar ham mavjud. Kompyuterlardagi videotizimlar odatda dasturiga o'zining palitrasining o'rnatish imkoniyatini beradi. Palitradan foydalanadigan tasvirning har bir rangi indekslar bilan kodlanadiki, ular palitra jadvalidagi qator raqamini aniqlaydi. Shuning uchun ranglarni kodlashning bunday usuli indeksli kodlash deb ataladi.

## **Grafik fayl formatlari**

BMP - rastrli grafik format. Windows uchun standart grafik fayllar formati. Windows dagi barcha tasvirlarni tahrir qilish dasturlari BMP fayllarni yarata va o'qiy oladi. Tasvirning rangini oq-qoradan to to'liq ranglargacha belgilash mumkin. Bu formatda tasvir siqilmaydi. Taxminan 16,7 million xil rang ishlatiladi.

GIF - Graphics Interchange Format (grafik ma'lumotlarni almashish formati). CompuServe firmasining standarti, u rastrli rangli tasvirlarni aniqlash uchun qo'llaniladi. Tarmoq orqali tarqatish uchun mo'ljallangan ushbu format fayllari juda kichkina bo'ladi. Format kulrangning 256 xil jilosi yordamida oq-qora tasvirni va 256 xil yoki undan kam rangni qo'llab, rangli tasvirni yozib oladi. Tasvirni animatsiyada ham ishlatish mumkin.

JPEG (JPG) - asosan rastrli tasvirlar (fotosuratlar, rasmlar va b.) uchun ishlatiladi. JPEG formatida yuqori darajada siqilganligi tufayli, tasvir fayli hajmi sezilarli darajada kamayadi. Lekin bunda tasvir sifati yo'qoladi. Bugungi kunda JPEG fotosuratlar va ko'psonli ranglar ishlatilgan tavsirlar uchun eng yaxshi format sanaladi. U Internetda ishlatish va elektron pochta orqali jo'natishga qulay. Taxminan 16,7 million xildagi rang qo'llaniladi.

PSD - Photo Shop Data. Fotosuratlarni qayta ishlovchi fotoshop dasturida yaratilgan fayllar formati. Taxminan 250 trillion xil rang qo'llaniladi.

TIFF(TIF) - Tagged Image File Format (tasvirli fayllarning teglangan formati), rastrli grafik format. Bu format tasvirlarni yuqori sifatini ta'minlaydi va kompyuterlar o'rtasida ma'lumotlar almashishdagi standart format sanaladi. TIFF formati tasvirni ma'lumotlarni yo'qotmay siqish imkonini beradi.



### 2.13-Rasm. Fayl formatlari

Raqamli kameralar foydalanuvchilari tomonidan keng qo'llaniladi. Taxminan 16,7 million xildagi ranglar mavjud.