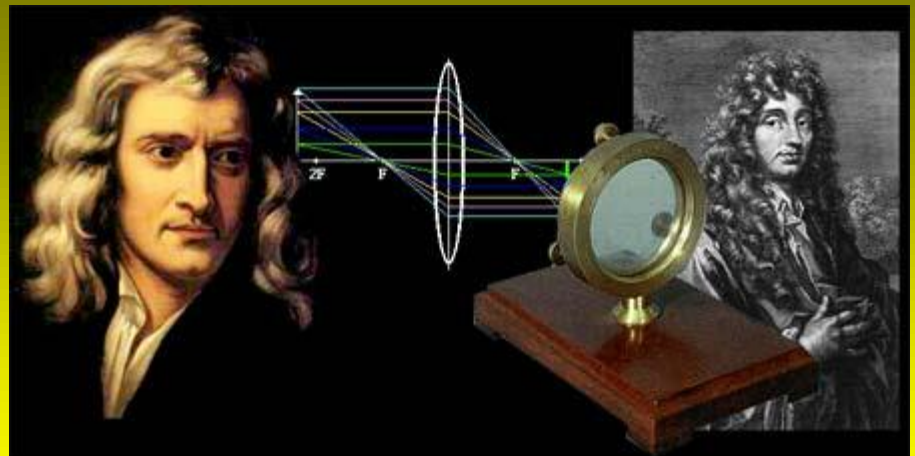
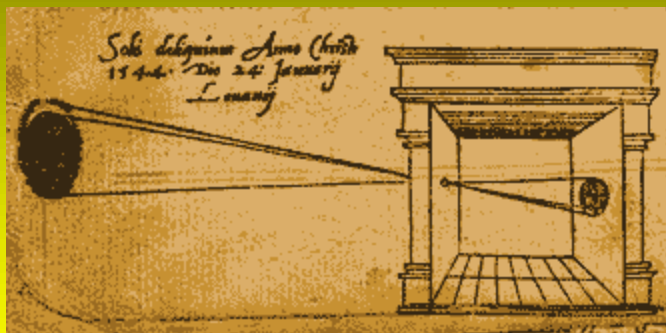
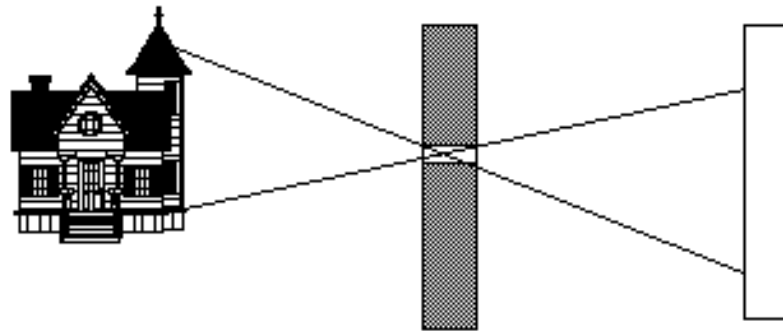


Attēla nonākšana līdz cilvēkam

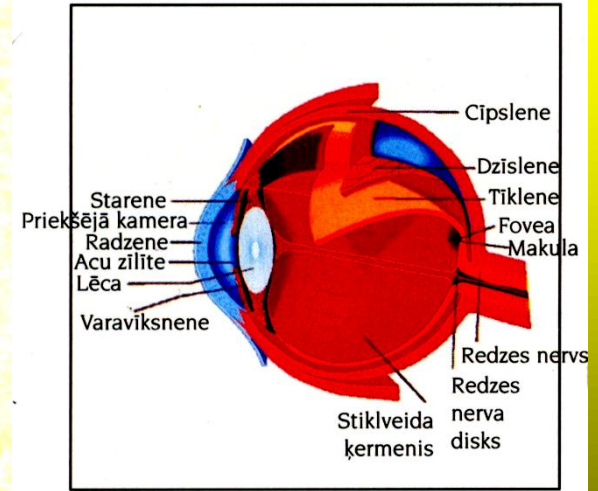
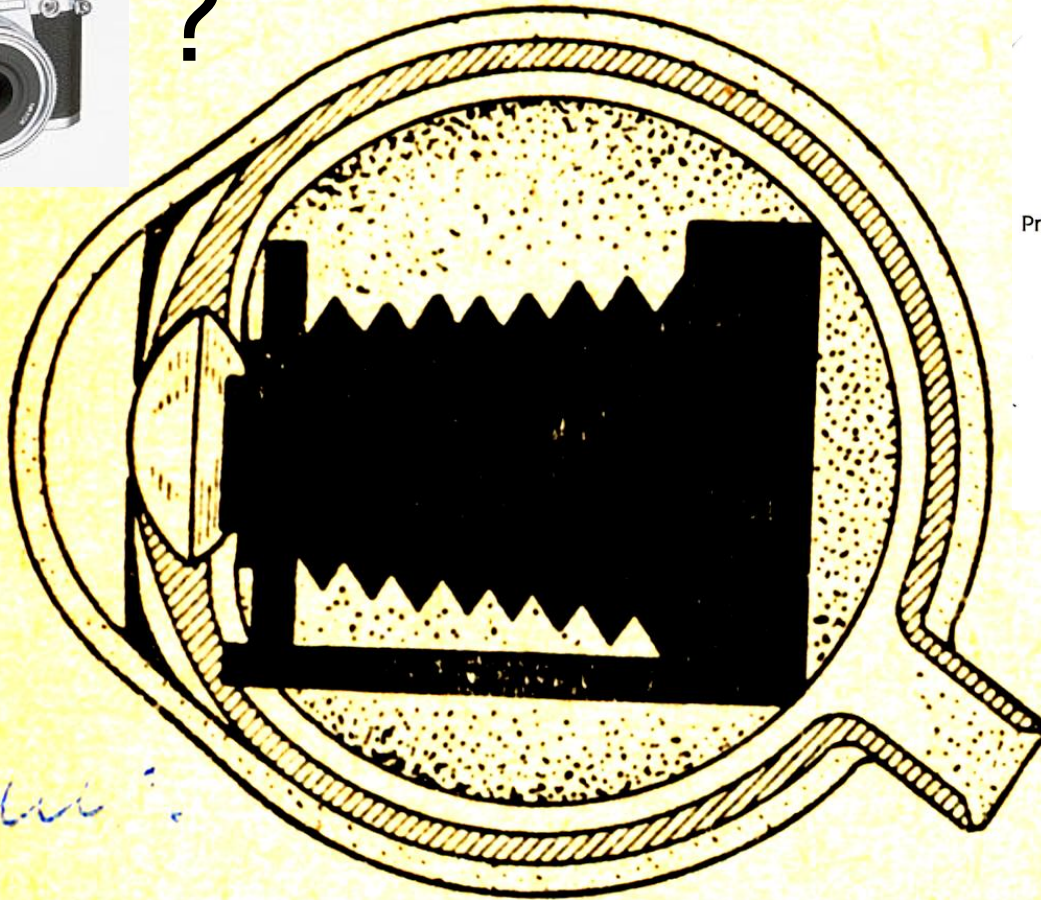


Camera Obscura Leonardo da Vinci

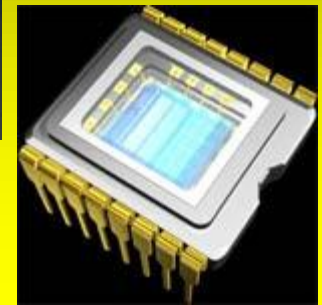
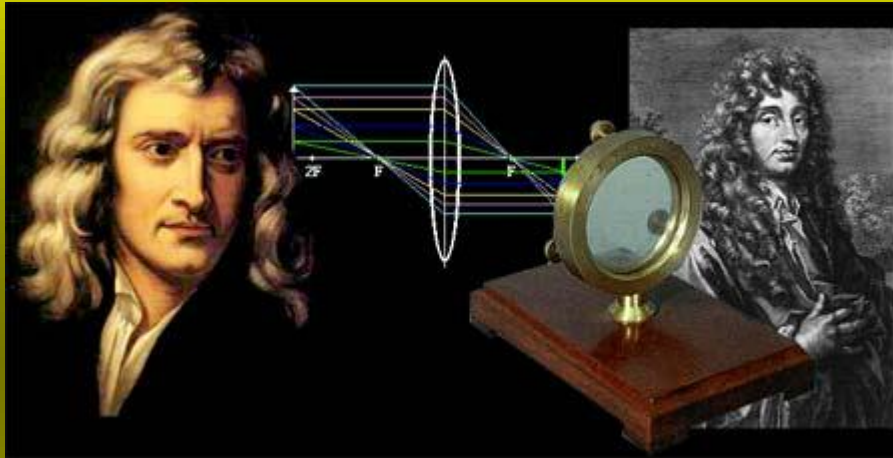
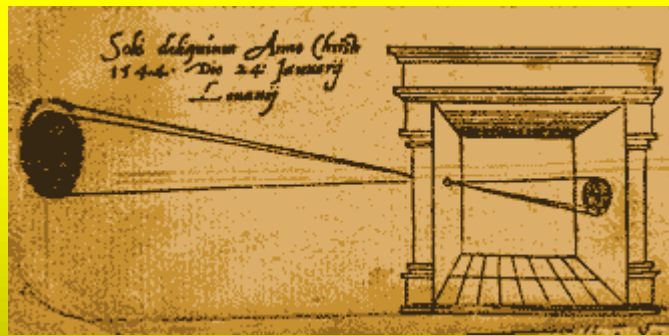




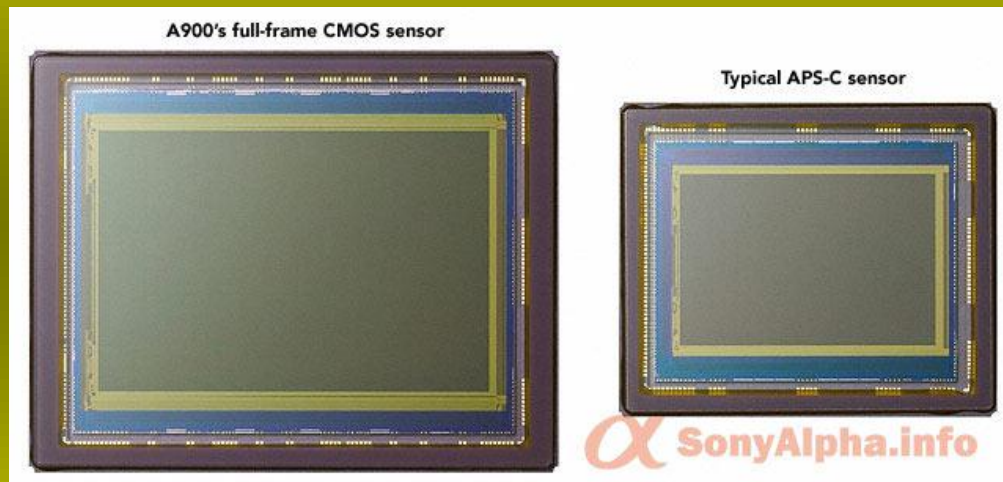
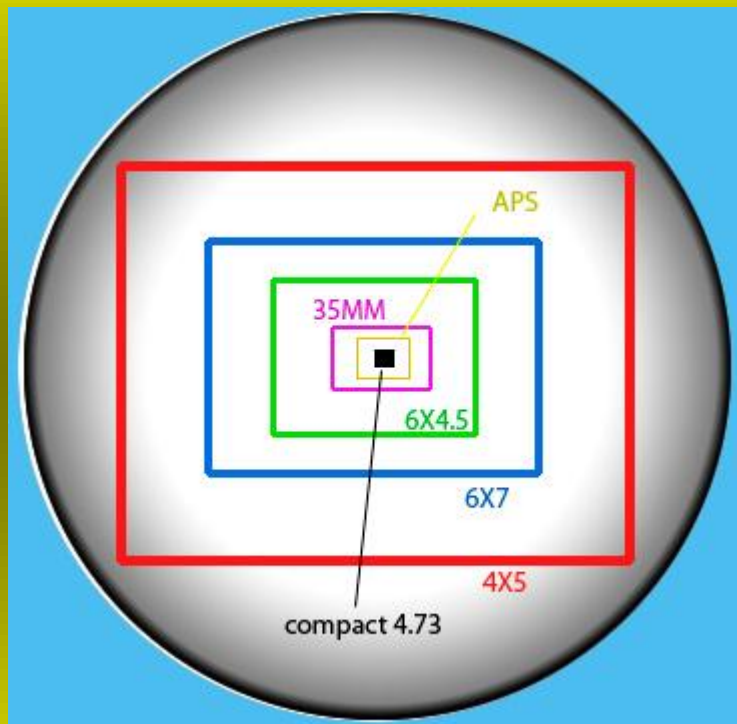
?



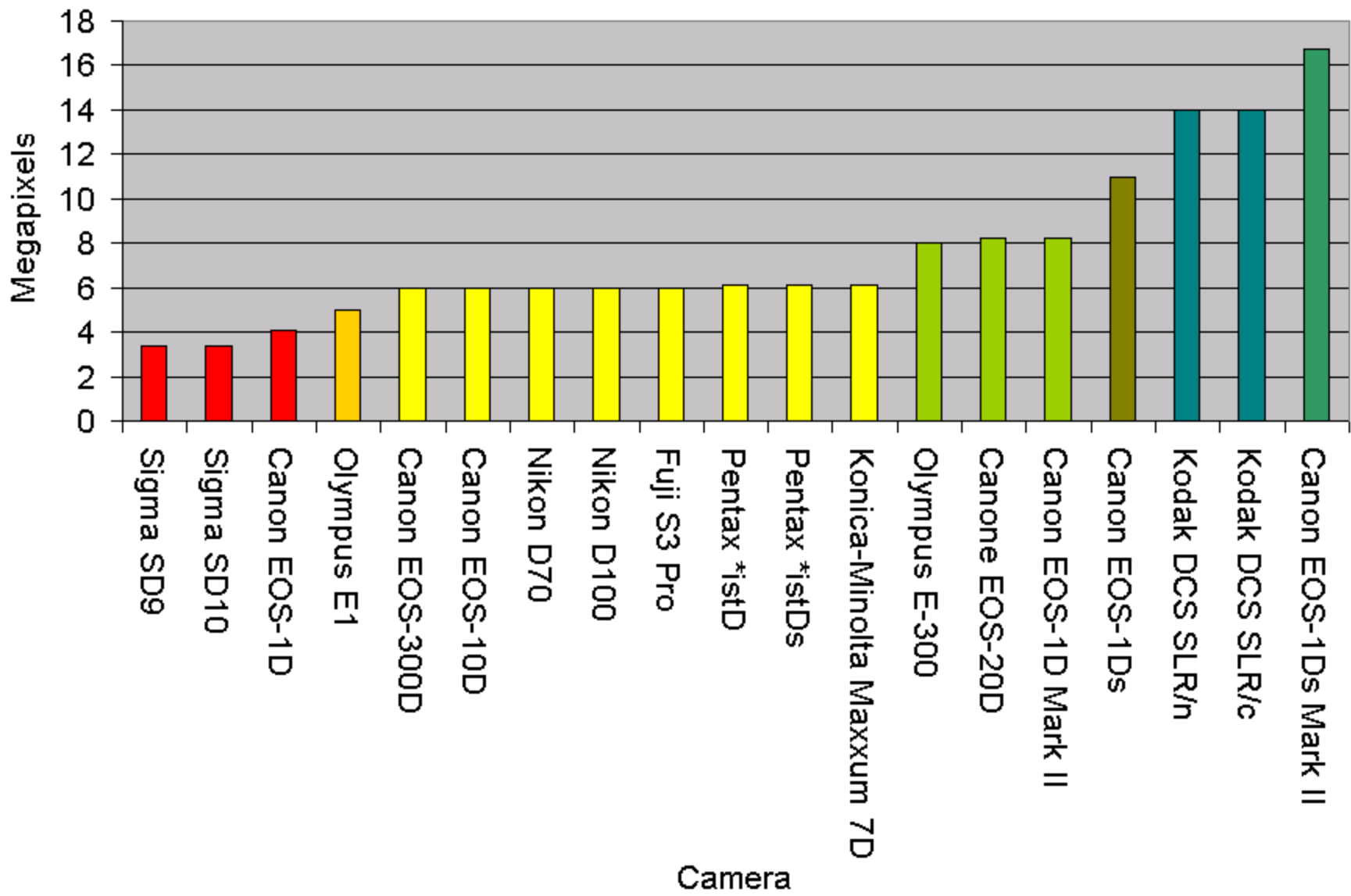
Acs – fotoaparāts ?



Digitālo fotoaparātu matricu izmēri



Resolution



"Full Frame" DSLR

APS DSLR

"2/3"

"1 1/8"



35mm full-frame sensor:
Approx. 36 x 24mm

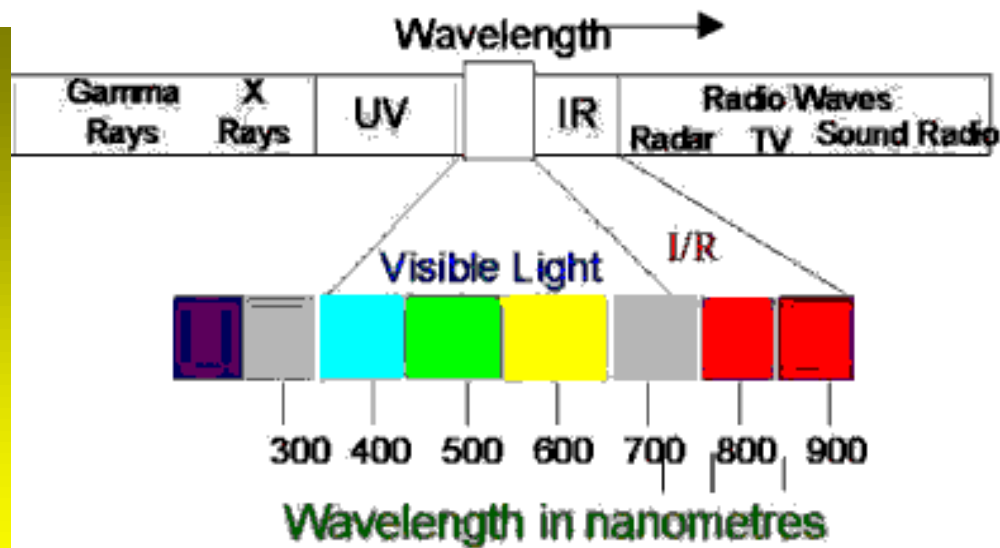
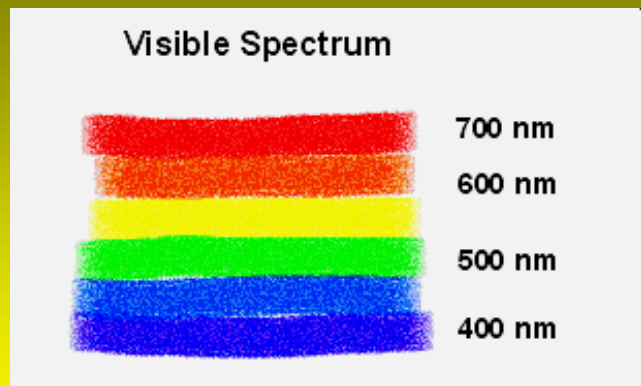


APS-H size sensor:
Approx. 29 x 19mm



APS-C size sensor:
Approx. 22 x 15mm

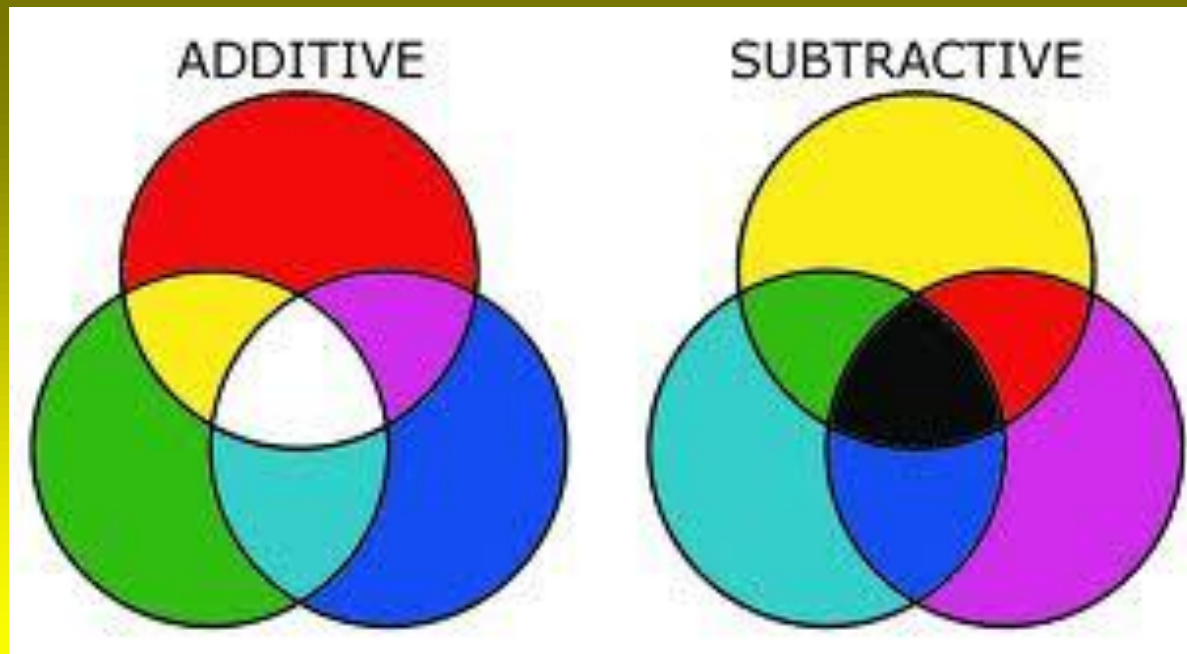
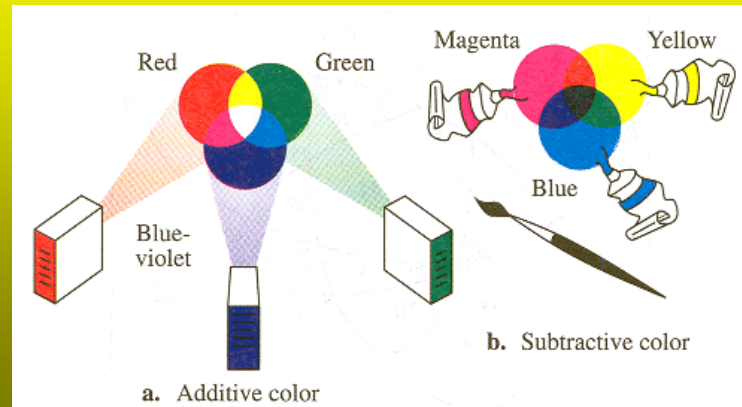
- Krāsa ir noteikta garuma elektromagnētiskie viļņi diapazonā no 375 līdz 780nm (10^{-9}m).
- Izstarojumu ar viļņa garumu mazāku par 375nm neredz – ultravioletā gaisma.
- Izstarojums ar lielāka garuma elektromagnētiskiem viļņiem kā 780nm – infrasarkanais starojums



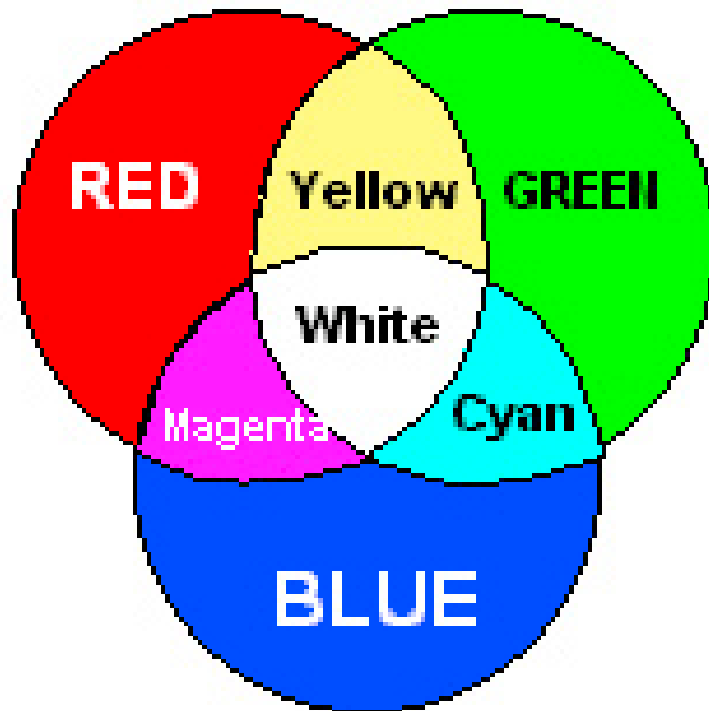
Krāsu uztvere

- Pastāv tiešais starojums un atstarotā gaisma!
- Ja vēro saules gaismu – tā redzamā spektra viļņu garuma summa (+);
- Ja vēro priekšmetus, kurus apspīd šī gaisma, tad redz starpību starp pienākošo starojumu un to, ko materiāls absorbējis (-);
- Līdz ar to divi atšķirīgi krāsu jaukšanas gadījumi: pirmajā – rodas balta krāsa (kā gaismas starojumu summa) ; otrajā – melna (ja materiāls absorbē gaismas starojumu)

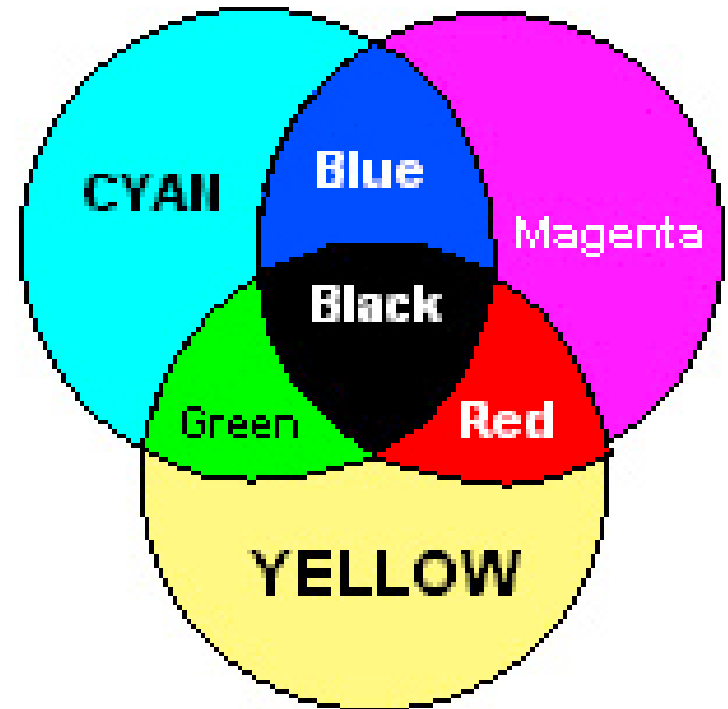
krāsu jaukšanas veidi



RGB (Display Screen)

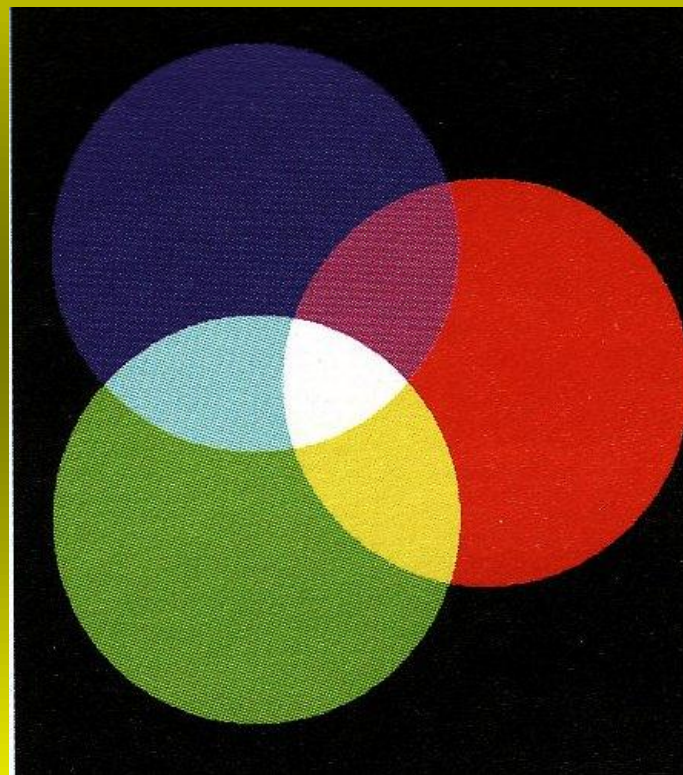


CMYK (Printer)



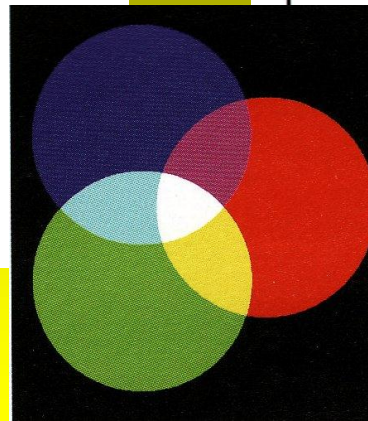
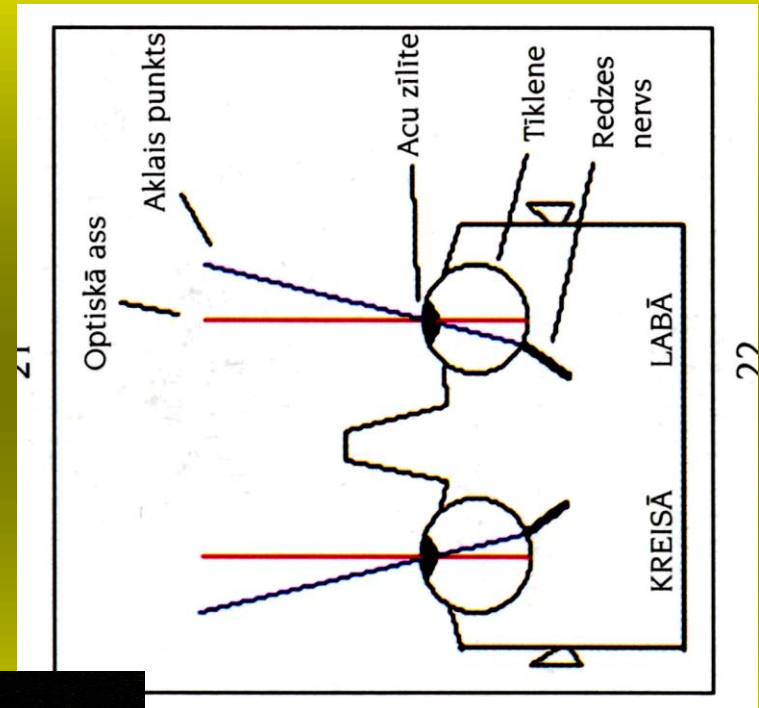
Aditīvais krāsu jaukšanas veids

- Redzes pamatā ir aditīvais krāsu jaukšanas veids.
- Vietās, kur summējas tikai 2 krāsas, rodas dzeltenais, ciāns un fuksīns

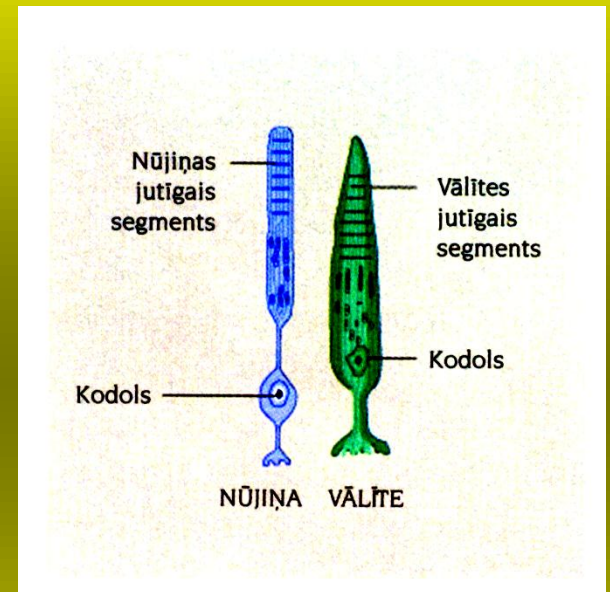


Cilvēka acs darbojas saskaņā ar krāsu aditīvo mehānismu!

- Jo vairāk krāsu impulsus reģistrē tīklene, jo spēcīgāks impulss tiek nosūtīts uz galvas smadzenēm,
- Līdz ar to objekts cilvēkam liekas spilgtāks!

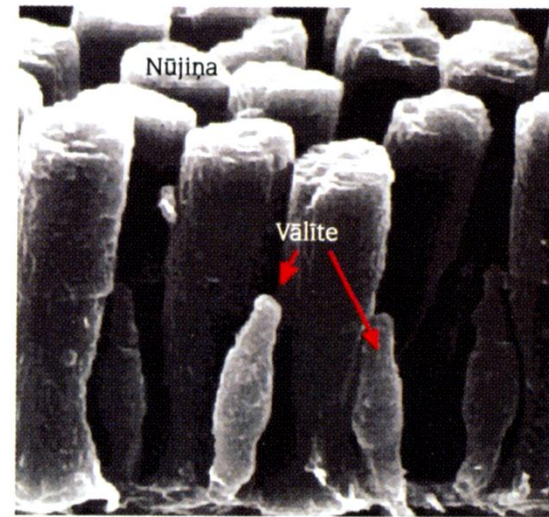
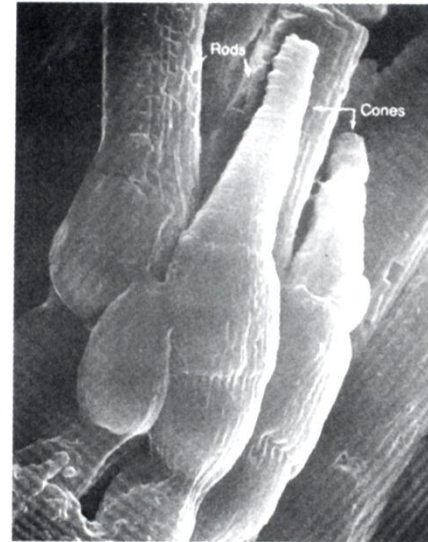


- Acs tīklenē ir 2 veidu gaismas jutīgās šūnas: nūjiņas un vālītes;
- Nūjiņas ir ar augstāku gaismas jutību kā vālītes, tās atbild par redzi pie nepietiekamas gaismas apstākļiem;
- Vālītes nodrošina krāsu uztveršanu: tā pamatojas uz to, ka viena un tā pati gaisma izsauc dažādu reakciju vālītēs, kuras jutīgas pret dažāda garuma viļņiem;
- Pēc tam, analizējot signālus no dažāda tipa vālītēm, galvas smadzenes veido krāsu izjūtas.



- Cilvēku acīm ir lielākoties ir 3 tipu vāļītes, kuras ir jūtīgas 450 nm, 550 nm, 600 nm gariem gaismas stariem:

- Nosacīti šīs vāļītes var uzskatīt kā jūtīgas **pret zilu,**
- **Pret zaļu,**
- **Pret sarkanu**



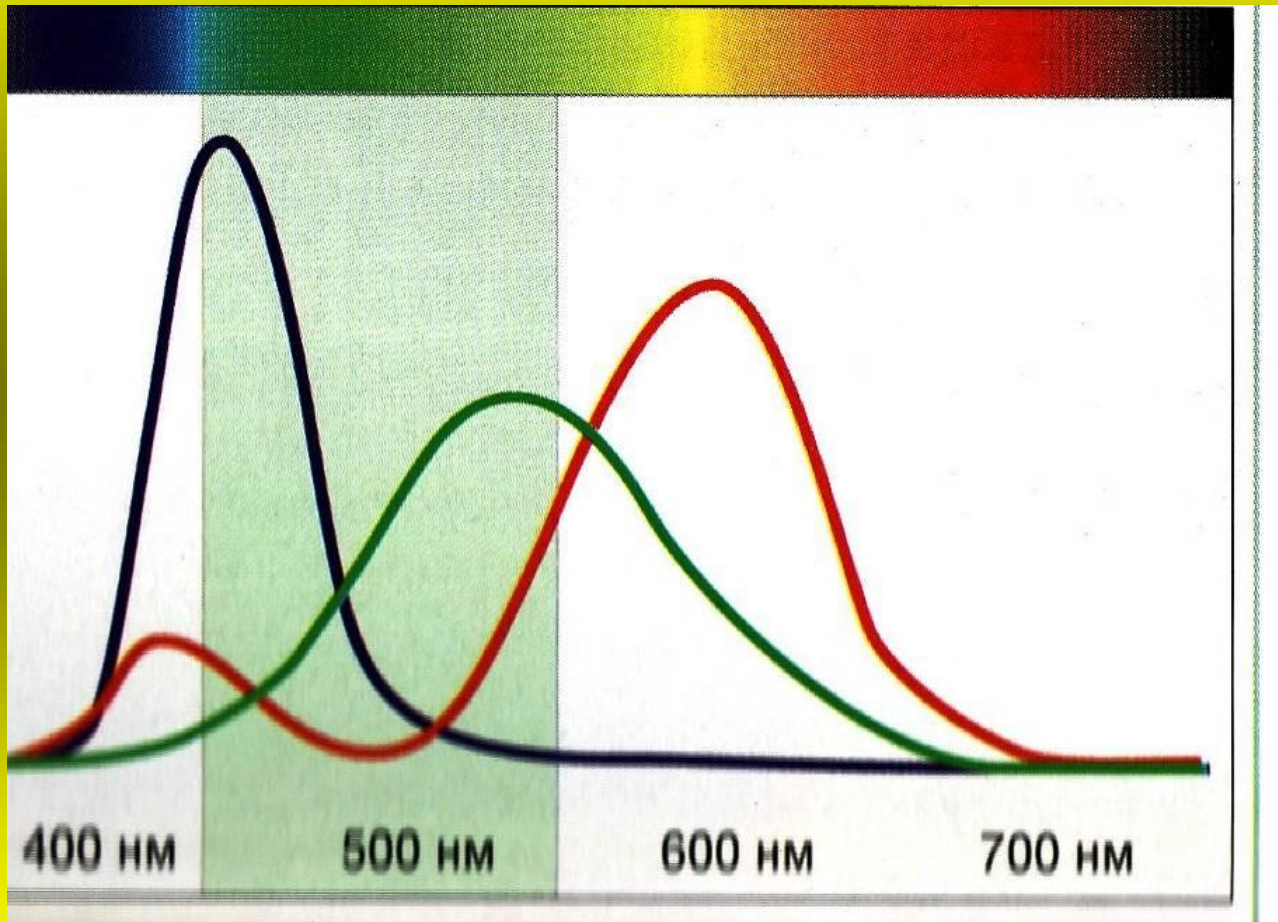
Zaļā krāsa

- Pret zaļo krāsu (kura dabā ir visbiežākā), acij nav speciālu receptoru,
- Taču visu tipu vāļītes to spēj reģistrēt – tātad zaļā krāsa, tāpat kā visas citas pārējās ir galvas smadzeņu produkts!

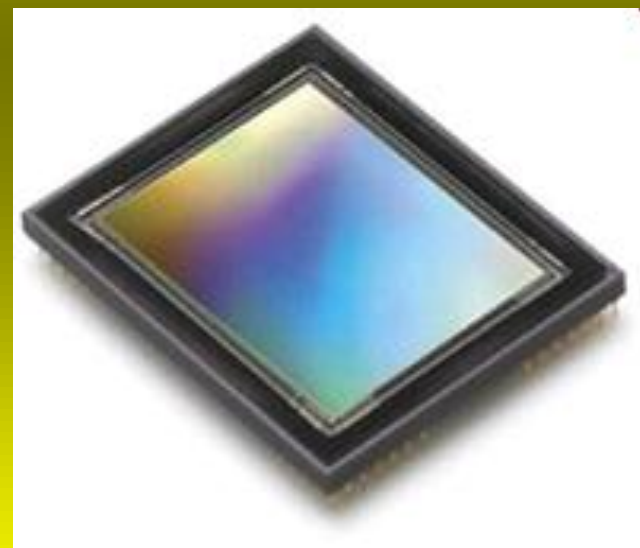
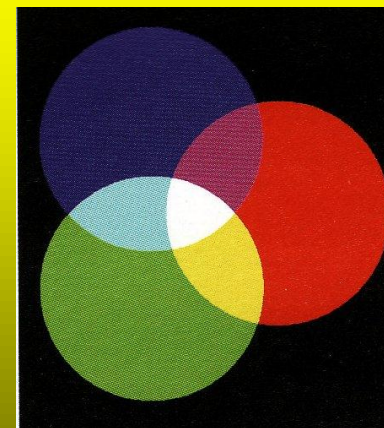
The Visible Light Spectrum

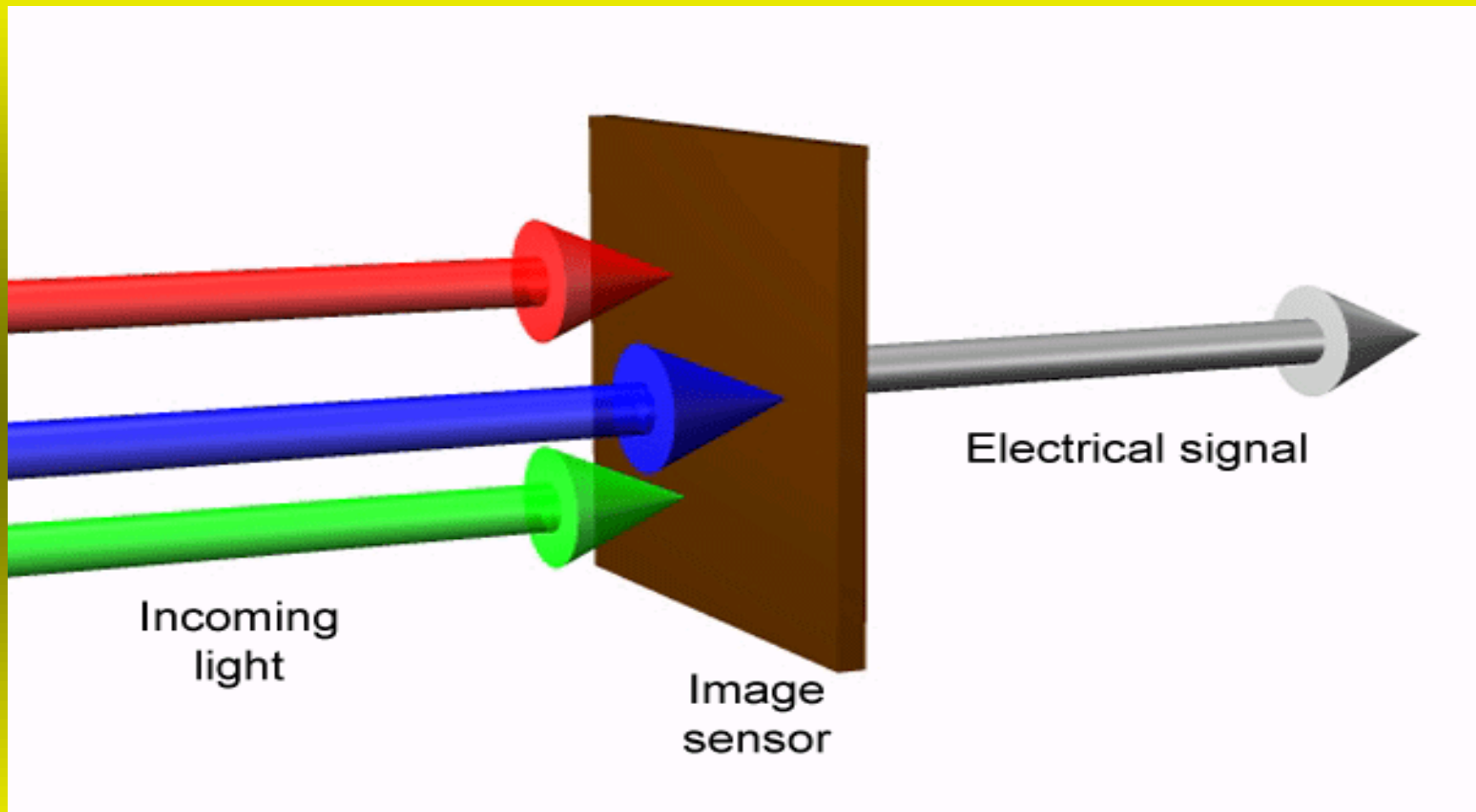


Katra tipa “vālītes” uztver noteikta garuma “krāsu viļņus”, taču zaļos toņus reģistrē visu tipu vālītes

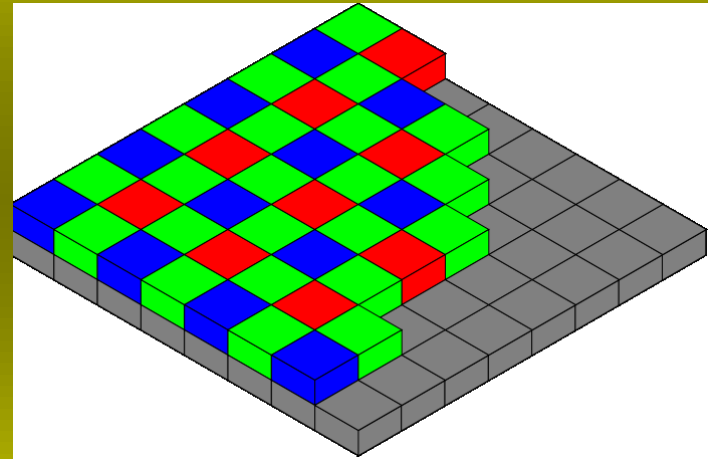


- Digitālās kameras matrica reģistrē ienākošo gaismas plūsmu saskaņā ar aditīvā modeļa principu:
- Katrs gaismas jutīgais elements ir spējīgs uzņemt tikai spilgtumu, uzkrājot proporcionālu daudzumu uz tā nokļuvušos fotonus.

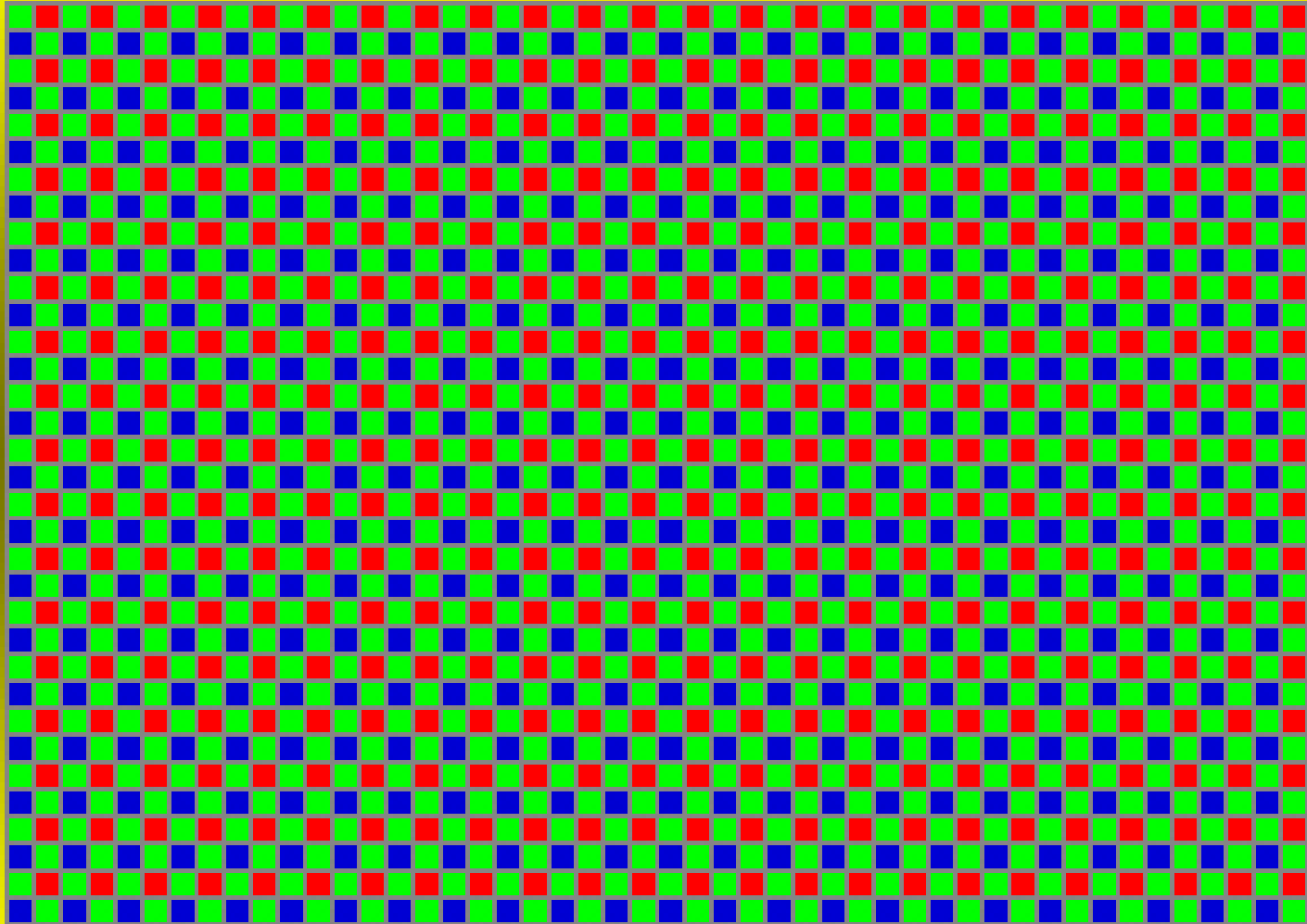




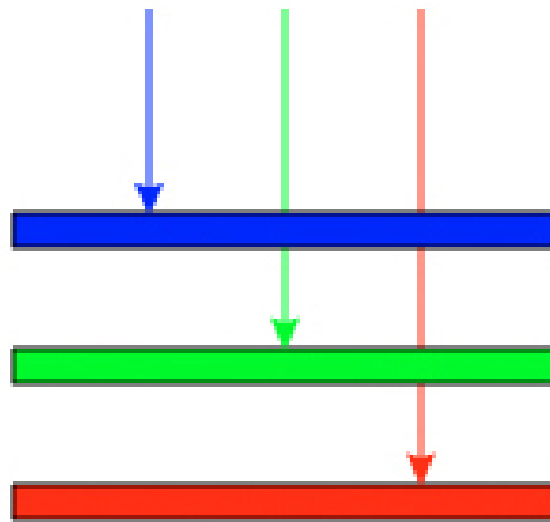
- Lai reģistrētu krāsas, priekšā matricai novieto krāsu filtru komplektu (atbilstoši aditīvajam RGB modelim);
- Parasti tiek dubultots zaļo elementu skaits, kā rezultātā izveidots RGBG filtrs (Baijera filtrs);
- Firma “Sony” viena zaļā elementa vietā liek Emerald filtru, kurš piedod noteiktu toni.



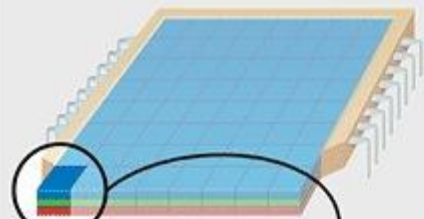
Baiera filtrs



Foveon X3 Technology



Foveon X3®
direct image sensor



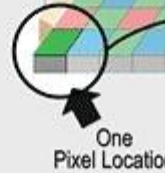
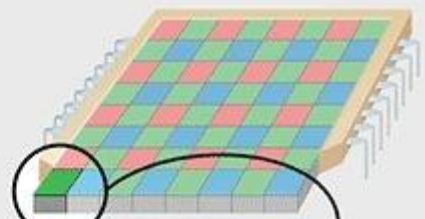
One
Pixel Location



Three Pixels



Traditional
CCD/CMOS sensor



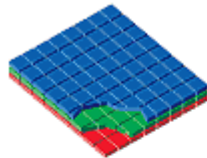
One
Pixel Location



One Pixel

CCD/CMOS

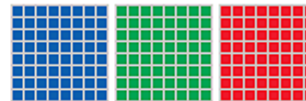
Foveon X3 Capture



A Foveon X3 image sensor features three separate layers of photo-detectors embedded in silicon

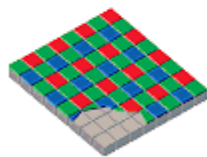


Since silicon absorbs different wavelengths of light at different depths, each layer records a different color.

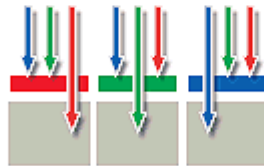


As a result, only Foveon X3 image sensors capture red, green and blue light at every pixel location.

Mosaic Capture



In conventional systems, color filters are applied to a single layer of photo-detectors in a tiled mosaic pattern.

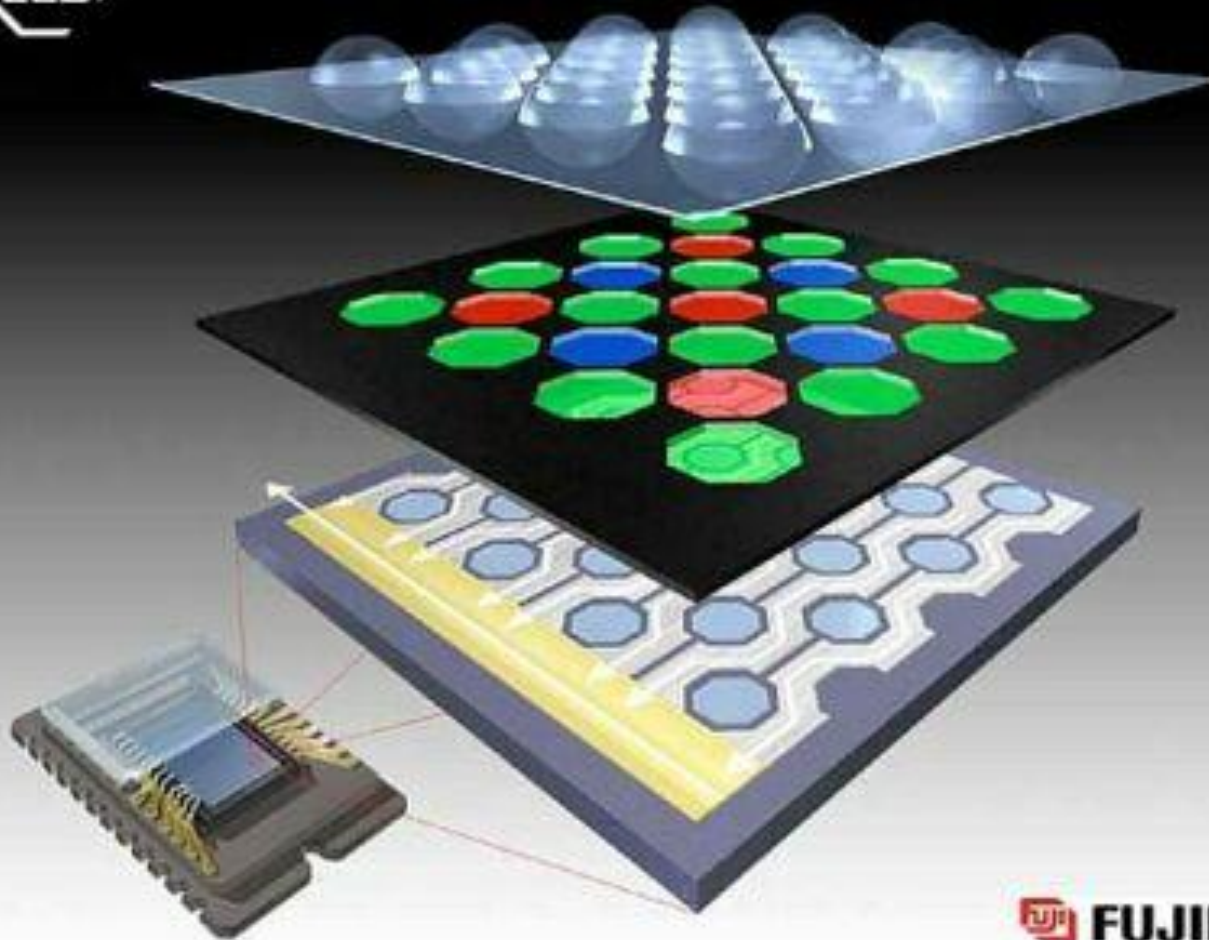


The filters let only one wavelength of light—red, green or blue—pass through to any given pixel, allowing it to record only one color.

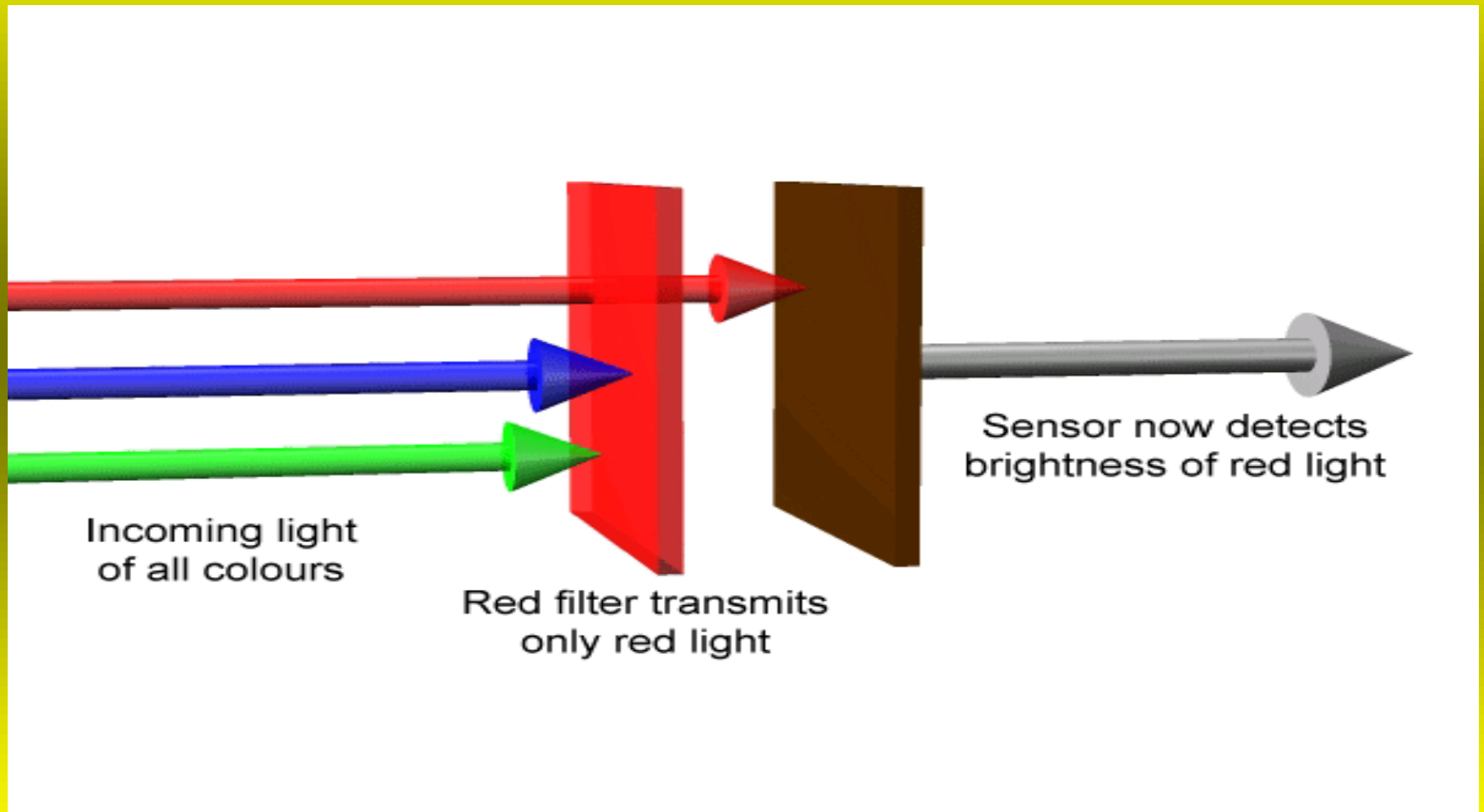


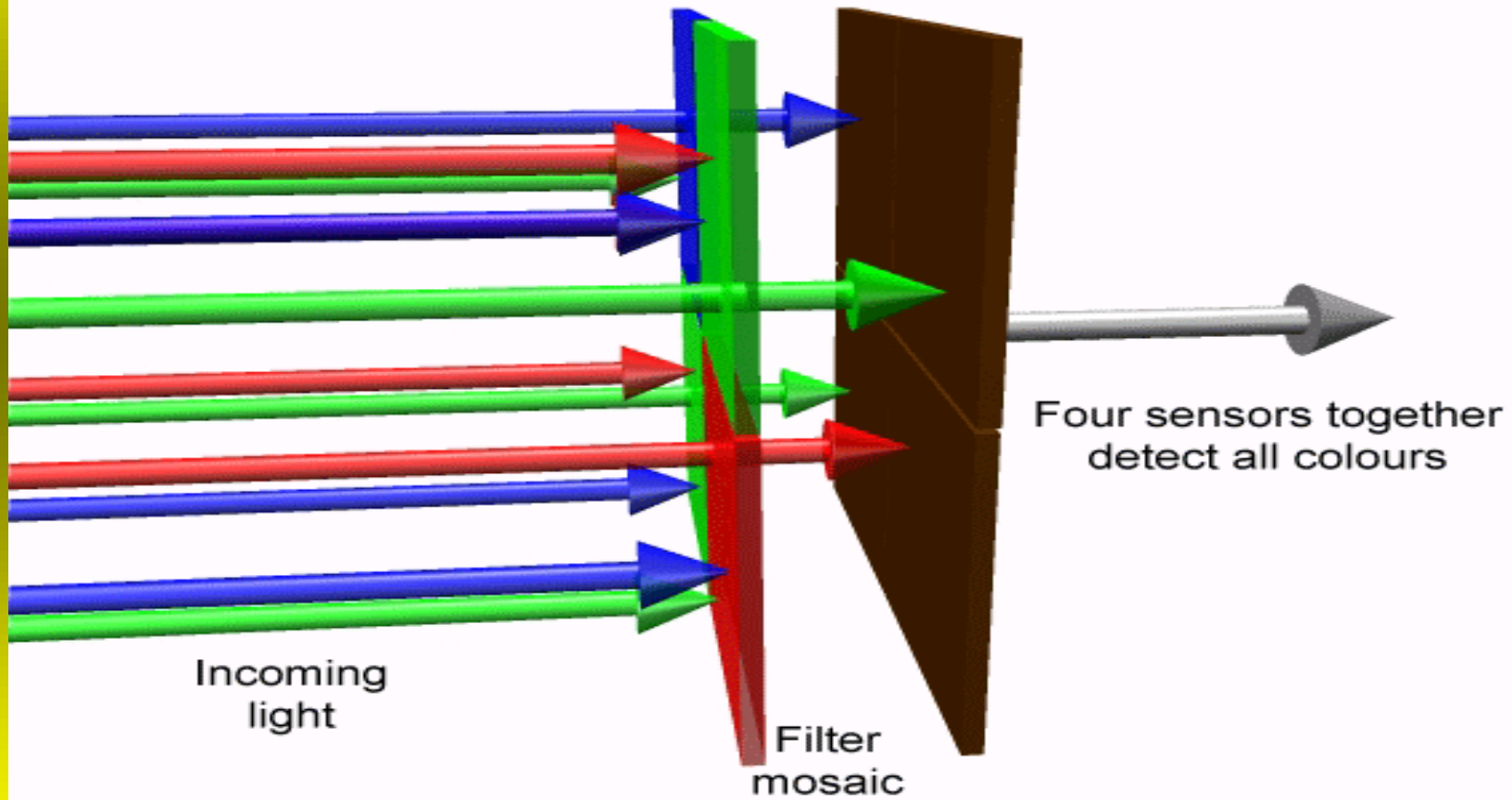
As a result, typical mosaic sensors capture 50% of the green and only 25% of the red and blue light.

**SUPER
CCD**

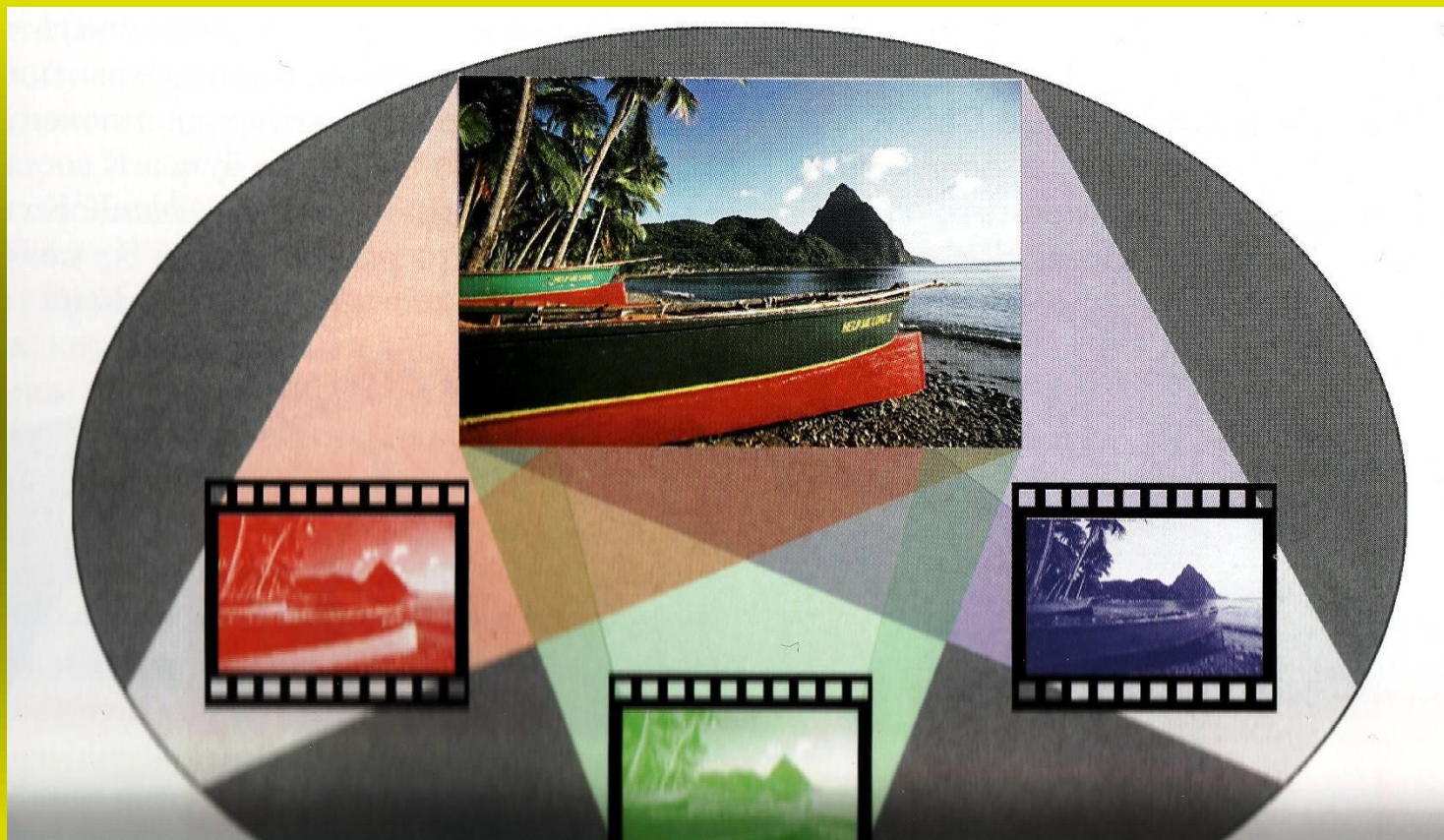


FUJIFILM
I&I · Imaging & Information



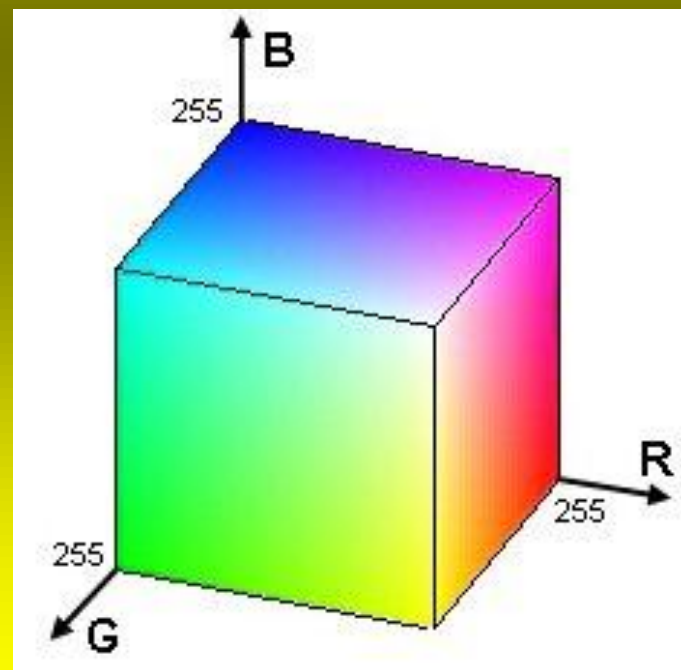
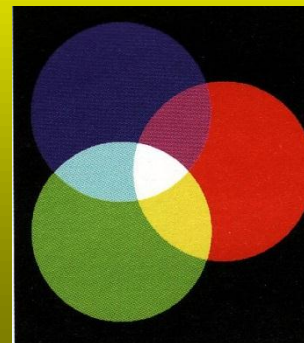


Krāsainā attēla veidošana RGB sistēmā



RGB (aditīvais mehānisms)

- RGB krāsu sistēmu izmanto kad krāsu ieraksts tiek veikts saskaņā aditīvo mehānismu (gaismas tiek saliktas);
- attēla demonstrēšana tiek veikta pēc aditīvā mehānisma !!!





=





Red

Green

Blue

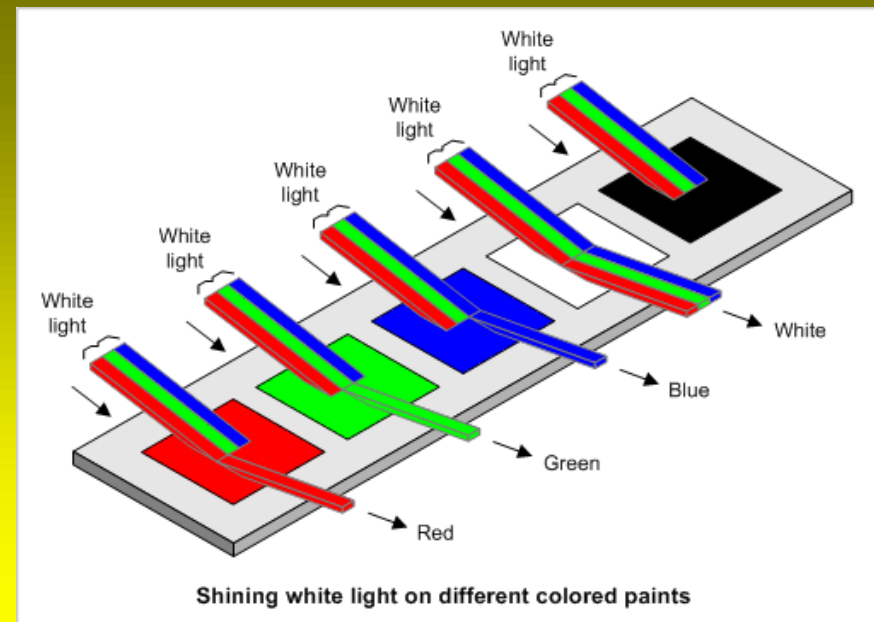
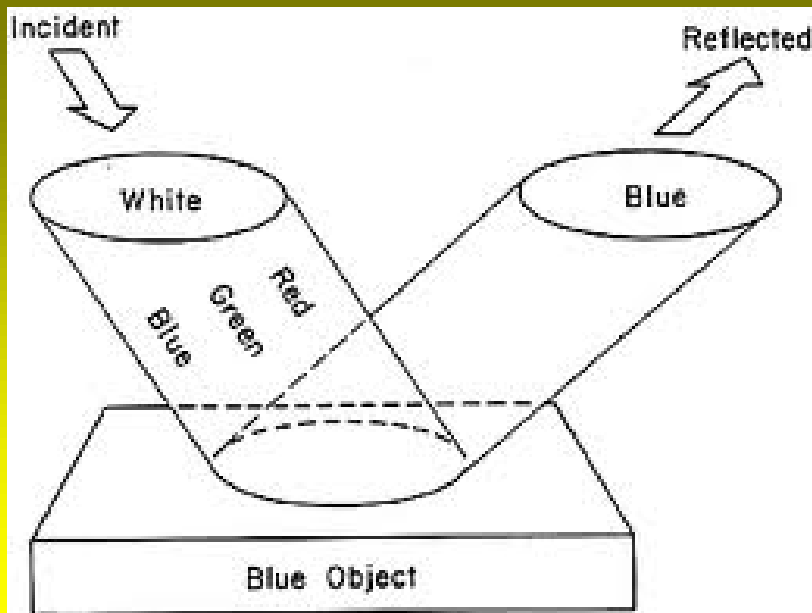
Cyan

Magenta

Yellow

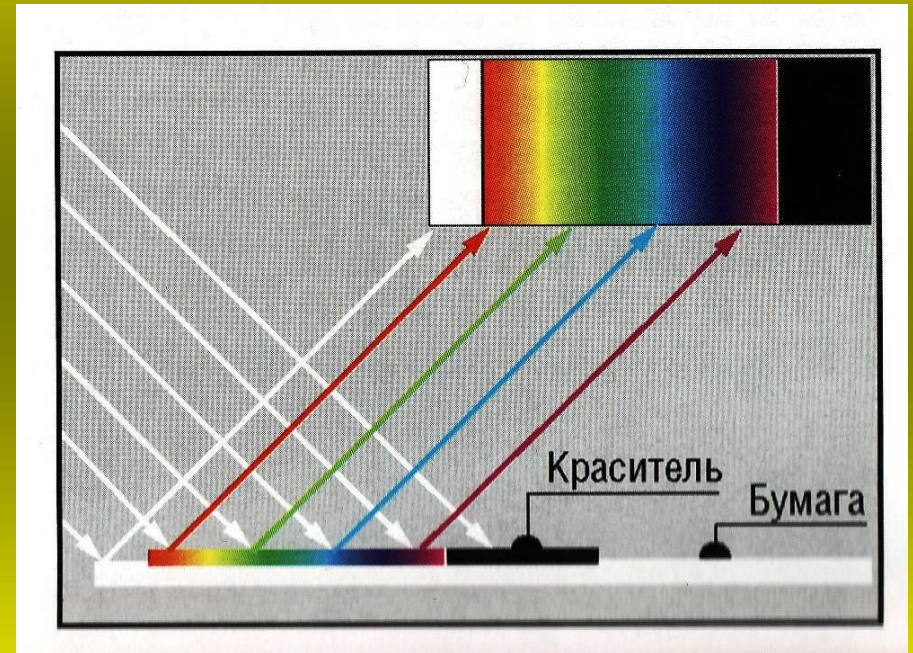
Black

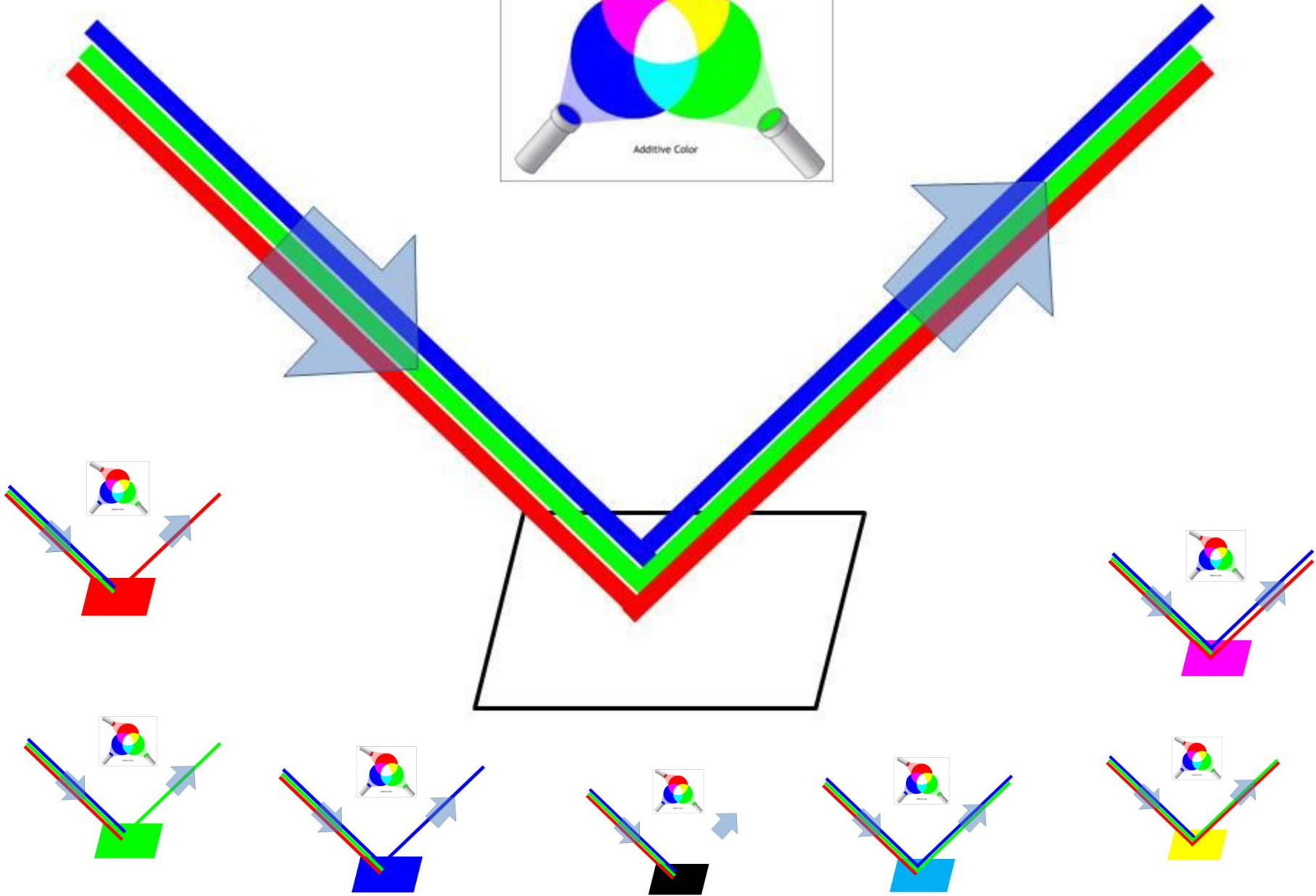
- Subtraktīvajā iedarbībā gaismas plūsmas nejaucās viena ar otru, taču notiek gaismas mijiedarbība ar gaismu no virsmas;
- Tā rezultātā daļa no gaismas plūsmas atstarojās novērotāja acs virzienā (tā nav visa gaisma, bet atsevišķs gaismas kūlis);
- Līdz ar to subtraktīvajā iedarbībā mazāk ir rezultējošo krāsu,
- Tā ir krāsainu objektu novērošana atstarotā gaismā



Būtiski!

- Krāsu fotogrāfijai svarīgi tas, ka tieši atstarotā gaismā mēs skatāmies grāmatu ilustrācijas, fotogrāfijas, kas ir uz papīra.

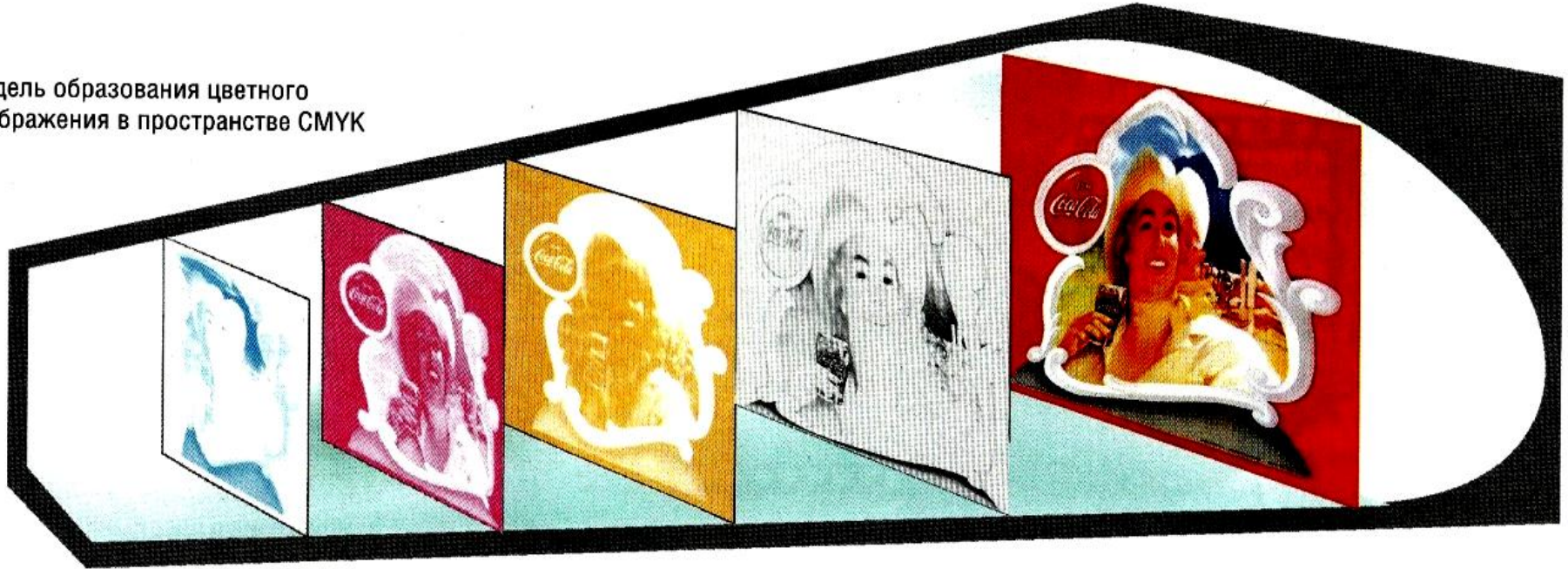




CMYK (subtraktīvais mehānisms)

“**CMYK**” - C-ciāns; M-purpurs; Y-dzeltens; blac**K**- melns

Модель образования цветного изображения в пространстве CMYK



- Tāpat kā RGB modelī spilgtums no katrām 4 komponentēm tiek ierakstīts ar veseliem cipariem (0-100), kā ierakstam tiek tērēts 1 baits;
- Kopumā CMYK telpā tiek tērēti 4 baiti (32 biti);
- Pretēji RGB telpai 0,0,0,0 atbilst baltai krāsai;
- Melnai krāsai atbilst C,M,Y,K-100, pie jebkuras C,M,Y nozīmes

RGB sistēmā praksē tiek apstrādāti:

- Attēli digitālajā un videokamerā;
- Darbojās lielākā daļa skanējošo iekārtu;
- Attēli, kas paredzēti rādīšanai monitorā;
- Attēli, kas paredzēti rādīšanai ar multi-mēdiju projektoriem
- *Te spilgtumu izsaka ar cipariem – 8 bitu cipars – no 0-255, 0 atbilst minimālam ciparam-melnā krāsa – 0,0,0;*
- *Baltā krāsa – 255, 255,255*
- *(pēd.gados jaunākās kameras darbojas no 0-495 un 0-16 383, līdz ar to krāsas informācijai vajadzīgi 48 biti datu)*

CMYK (angļu “smaik”)

- Subtraktīvo mehānismu izmanto poligrāfijā; krāsu printeros; krāsu fotogrāfiju izdrukāšanā.
- Būtiskākā problēma – iegūt estētiska paskata melno krāsu!
- To ieguva sekojoši: ieviesa 4 krāsotāju – melno krāsu.
- **“CMYK”** - C-ciāns; M-purpurs; Y-dzeltens;
- **blacK**- melns *(jo B-blue bija aizņemts RGB modelī)*



“CMYK” - C-ciāns; M-purpurs; Y-dzeltens;
blac**K**- melns

