

# *Teória farieb*



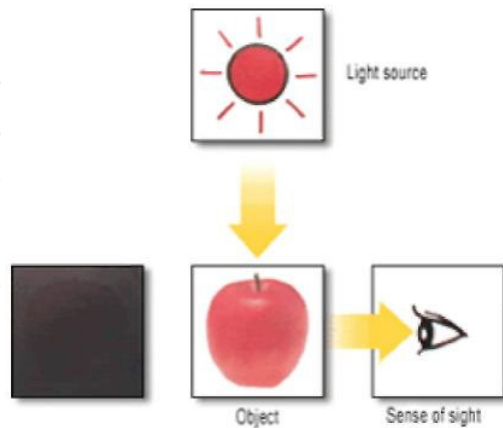
# Obsah

Obsah .....	1.
Vnímanie farieb .....	2.
Ako si uvedomujeme farby .....	3
Farebné spektrum .....	4
Rôzne spôsoby videnia farieb .....	5
Rozdiely medzi farbami .....	5
Kategorizácia farieb .....	7
Miešanie farieb .....	9
Doplnkové farby .....	11
Delenie farieb .....	11

# Vnímanie farieb

Len keď sa rýchlo poobzeráte okolo seba, uvidíte obrovské množstvo krásnych farieb. Ale ako to vlastne funguje, že tieto farby vnímame? Zoberme si ako príklad obyčajné jablko.

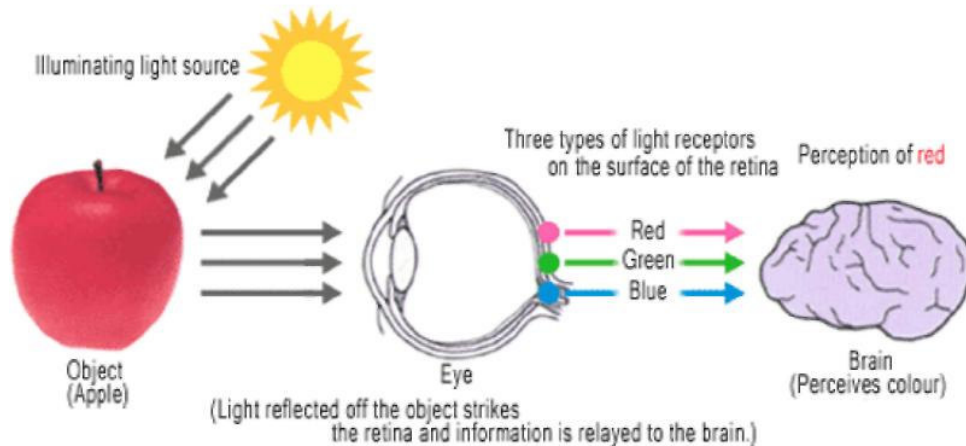
Keď je úplná tma, jablko nebude mať žiadnu farbu. Rovnako však aj keď je svetlo a ak máme zatvorené oči, nie sme schopní vidieť farbu jablka. Napokon, keď nie je jablko, nie je ani farba. A tak zisťujeme, že na to aby sme videli farby musia byť prístupné tri zložky: "zdroj svetla", "naš očný vnem" a "predmet". Ale prečo vnímame farby odlišne? Prečo je jablko červené a citrón žltý? A taktiež, akým spôsobom si uvedomujeme farby, ktoré vidíme?



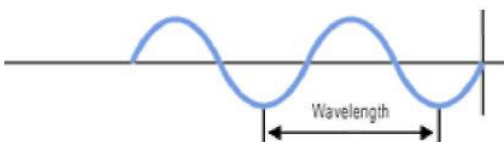
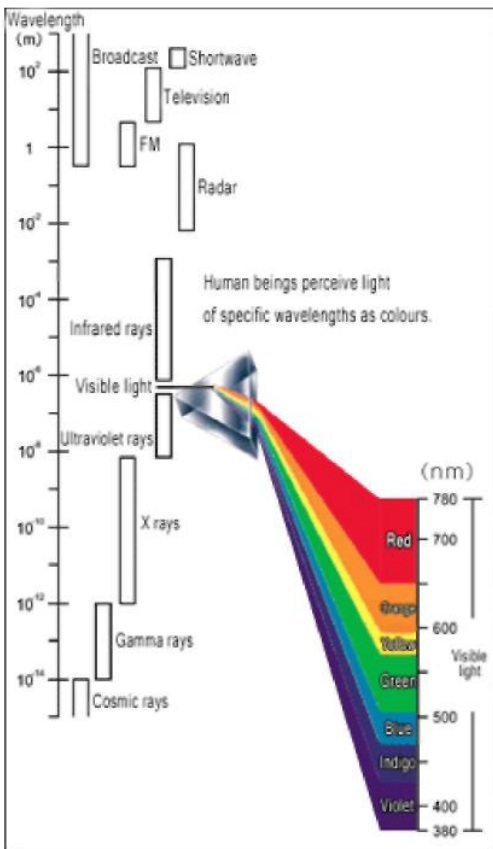
## Ako si uvedomujeme farby

Prečo sa jablko javí ako červené?

Ako si uvedomujeme farby? Jednoducho vzaté, svetlo, ktoré sa odrazí z povrchu predmetu vojde do Vašich očí; pridružená informácia sa prepraví do mozgu a mozog si uvedomí farbu. Jablko sa javí ako červené, pretože povrch jablka odráža červené svetlo a absorbuje svetlo ostatných farieb.



# Farebné spektrum



Light has the characteristics of a wave. The distance from trough to trough (or from peak to peak) of the wave is called the wavelength.

Keď slnečné svetlo prejde skleneným hranolom, vytvorí sa skupina farieb podobná dúhe. Toto vynašiel Isaac Newton, ktorý taktiež sformuloval teóriu univerzálnej gravitácie. Táto skupina farieb sa nazýva **farebné spektrum** a štiepenie svetla týmto spôsobom sa nazýva "disperzia". Dúha je farebné spektrum vytvorené prechodom slnečného svetla cez hranoly vody obsahujúce vodnú paru (vodné kvapôčky).

Vo fyzike je svetlo elektromagnetickou vlnou. Vzďialenosť týchto vln z údolia do údolia (alebo z vrcholu na vrchol) sa nazýva vlnová dĺžka. Farby, ktoré vnímame sa odlišujú v závislosti od vlnovej dĺžky svetla ktoré vidíme. Dôvodom, prečo ľudské bytosti dokážu vidieť spektrum farieb je, že isté špecifické vlnové dĺžky svetla stimulujú sietnice našich očí, ktoré zapríčiňujú, že vnímame farby. Farby sú v spektre zoradené v poradí červená, oranžová, žltá, zelená, modrá, indigo, fialová. Tento jav ústi z faktu, že každá z týchto farieb má odlišnú vlnovú dĺžku. Svetlo s najdlhšou vlnovou dĺžkou vnímame ako červené a to s najkratšou vlnovou dĺžkou ako fialové. Rozpätie vlnových dĺžok, ktoré je ľudské oko schopné zachytiť sa nazýva "viditeľné svetlo – viditeľné spektrum".

Svetlo s vlnovou dĺžkou väčšou ako najdlhšie svetlo v rozpätí viditeľného svetla sa nachádza v takzvanom infračervenom rozmedzí.

Opačne, svetlo s vlnovou dĺžkou kratšou ako najkratšie svetlo z rozpätia viditeľného svetla sa nachádza v takzvanom

ultrafialovom intervale. Ľudské oko nie je schopné vidieť infračervené alebo ultrafialové svetlo. Avšak, sme schopní vnímať enormné rozmedzie odlišných farieb v závislosti od sily rozdielných vlnových dĺžok (pomery v ktorých sú spolu zmiešané).

# Rôzne spôsoby videnia farieb

Farby sa môžu javiť tromi spôsobmi: ako "farba svetelného zdroja," ako "odrazená farba," a ako "filtrovaná farba".



Light source colour

## Farba svetelného zdroja

Pojem "farba svetelného zdroja" sa vzťahuje k farbe svetla vyžarovaného objektom ako je slnko alebo žiarivka. Farby, ktoré vidíme sú určené zložením vlnových dĺžok obsiahnutých v svetle z predmetu.



Reflected colour

## Odrazená farba

"Odrazená farba" je farba, ktorú vnímame keď sa svetlo príslušnej vlnovej dĺžky odráža z objektu iného ako je zdroj svetla. Farby, ktoré vidíme sú určené rozpätím vlnových dĺžok, ktoré sa odrážajú z predmetu a rozmedzím vlnových dĺžok, ktoré sú ním pohltené. Predmet, ktorý pohltí všetky vlnové dĺžky svetla sa javí ako čierny a predmet, ktorý všetky z nich odrazí ako biely.



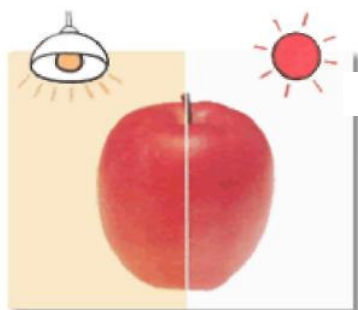
Filtered colour

## Filtrované farby

Pojem "filtrovaná farba" sa vzťahuje k farbe, ktorú vidíme po tom, ako svetlo prebehlo cez predmet. Farba toho predmetu je určená rozmedzím vlnových dĺžok, ktoré cez neho prebehli a rozmedzím vlnových dĺžok, ktoré predmet pohltil. Príklad filtrovanej farby poskytujú svetlá na križovatke.

# Rozdiely medzi farbami

Prečo sa nám zdá že to isté jablko má inú farbu keď je osvetlené slnečným svetlom a inú keď je osvetlené žiarivkou? Niekoľko faktorov takých ako rozdielny zdroj svetla, odlišný uhol, rôzna veľkosť predmetu a odlišné pozadie za daným predmetom, môžu ovplyvniť spôsob akým sa nám javia farby. Môžu spraviť farby, od ktorých by sme očakávali, že ich budeme vnímať identicky, javiť sa ako odlišné a naopak.



## Odlíšné svetelné zdroje

Už ste mali niekedy tú skúsenosť pri kúpe jablka, že vyzeralo červeno a lahodne v potravínach a potom oveľa menej lahodne doma, keď ste sa na neho pozreli pod žiarivkou? Charakteristické vlastnosti svetla zo zdrojov ako slnko, žiarivky a žiarovky sa líšia. Keď sa pozeráte na to isté jablko pod týmito tromi rôznymi zdrojmi svetla, bude sa vám zdať, že má jemne odlišné farby.



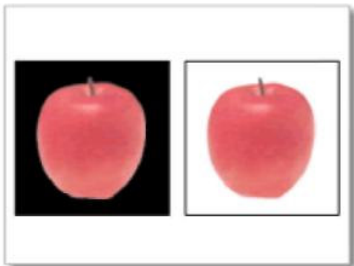
### **Odlíšný uhol**

Keď sa pozeráte napríklad na auto z nepatrne rozličných pozícií, farba laku sa Vám môže javiť jasná z jedného uhlu a tmavá z druhého. Táto tendencia je obzvlášť silná pri farbách s priehľadným alebo metalízovým efektom. To znamená, že je dôležité pozerat' sa na farby z toho istého uhlu za účelom správneho vzájomného vyhodnotenia. Taktiež, farby môžu byť vnímané odlišne v závislosti na smere z ktorého sú osvetlené (pozícia osvetlenia).



### **Odlíšná veľkosť**

Niekedy sa nám odtieň tapety, ktorá sa nám pri pohľade na vzorku zdala pekná, môže javiť nevkusne až keď je už tapeta naozaj na stene. Väčšie plochy farby majú tendenciu javiť sa svetlejšie a sýtejšie ako menšie plochy. Toto je dôvod, prečo býva často ťažké, vybrať ideálny obal na väčšie povrchy pozeraním na malé vzorky.



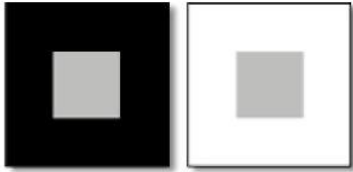
### **Odlíšné pozadia**

Keď napríklad zobrazíme jablko na svetlom pozadí, bude sa nám zdať tmavšie ako keby sme ho zobrazili na tmavom pozadí. Toto sa deje kvôli takzvanému "kontrastnému efektu" farieb. Pozrime sa na pár spôsobov, ako môže kontrastný efekt ovplyvniť to ako vidíme farby.



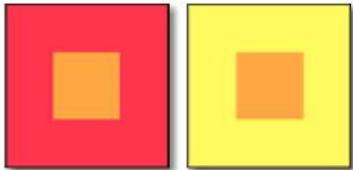
### **Postupný kontrastný efekt**

Pozerať sa na zelený štvorec približne 30 sekúnd a potom sa pozrite na bod v strede štvorca na pravo. Mali by ste vidieť červený štvorec. Červená a zelená sú farby v kontrastnom pomere. Tento jav druhej farby javiacej sa inakšie po pozeraní na odlišnú farbu po istú dobu je spôsobený pretrvávajúcím vnemom zanechaným z pozerania na prvú farbu.



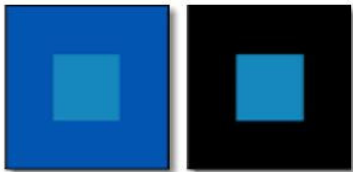
### Svetelný kontrastný efekt

Ten istý odtieň šedej sa javí svetlejší na čiernom pozadí a tmavšie na bielom pozadí. V tomto prípade, zdanlivá jasnosť farby na ktorú sa pozeráme je predstieraná pozadím.



### Kontrastný efekt odtieňu

Na červenom pozadí sa nám oranžová javí tak trochu žltšie a ten istý odtieň oranžovej na žltom pozadí sa nám javí tak trochu červenšie. Toto objasňuje spôsob, akým môže farebné pozadie pôsobiť na vzhľad farby.



### Kontrastný efekt sýtosti

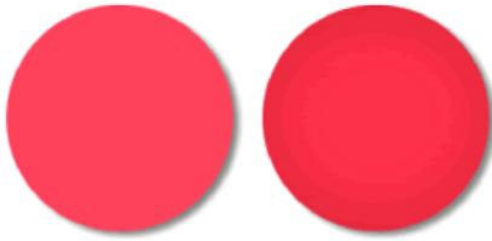
Toto je ďalší efekt spôsobený dvoma farbami protikladnej ostrosti umiestnených vedľa seba. Keď umiestnime modrý štvorec na pozadie ostrej farby, zdá sa nám tak trochu matný a nejasný, ale javí sa nám celkom ostro keď je umiestnený na matnom pozadí. Tento efekt sa deje, pretože tá istá farba sa javí matnejšie pri kontrastne s pozadím ostrej farby a ostrejšie pri kontraste s pozadím matnej farby.

## Kategorizácia farieb



### Nechromatické a chromatické farby

Zhruba vzaté, farby sa delia na nechromatické a chromatické farby. Nechromatické farby sú biela a čierna a rôzne odtiene šedej nachádzajúcich sa medzi nimi. Všetky farby, ktoré nie sú nechromatické, sa zatriedujú medzi chromatické farby.



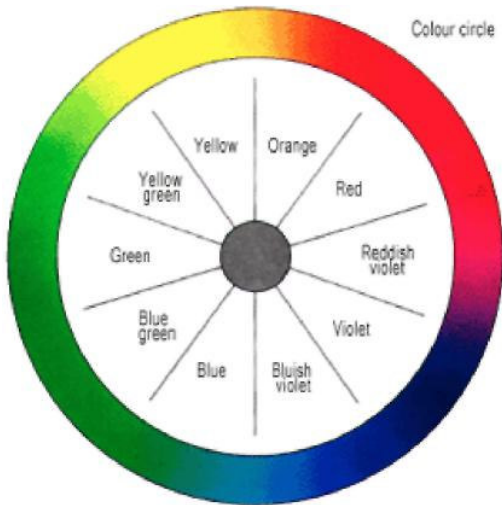
What are hue, brightness, and intensity?

### Tri kvality farieb

Teraz sa bližšie pozrieme na výraz farieb. Na ľavo sú dva červené kruhy. Na prvý pohľad sa môže zdať, že majú ten istý odtieň červenej, ale keď sa pozrieme bližšie, vidíme rozdiel. Za prvé, aký odtieň majú tie dva kruhy? Obidva sú červené.

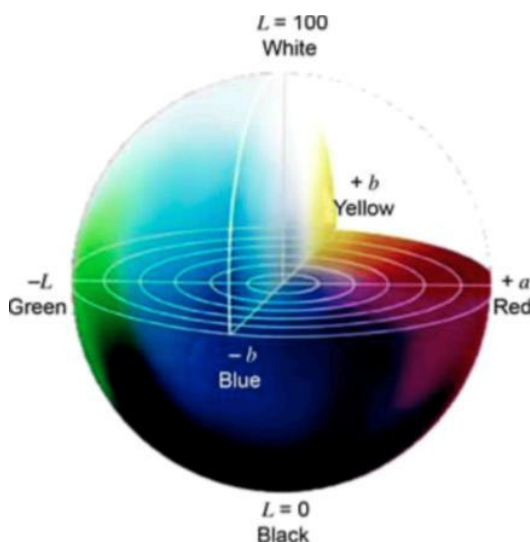
A čo ich jasnosť? Ten na ľavo je jasnejší ako ten na pravo.

Nakoniec, aká je ich intenzita? Kruh na ľavo má vynikajúcu intenzitu a ten na pravo sa javí skôr matne. Toto ukazuje, že dve farby, ktoré sa môžu zdať na prvý pohľad rovnaké sa môžu javiť odlišne pri bližšom skúmaní. Keď to zhrnieme, farba môže byť vyjadrená ako kombinácia odtieňa, jasnosti a intenzity.



### Odtieň

Jablká sú červené, citróny žlté a obloha je modrá. Keď si predstavujeme rôzne farby, často si ich predstavujeme v odtieňoch. Odtieň je pojem, ktorý sa používa pre slová ako červená, žltá alebo modrá a opisuje rôzne tieňové sfarbenia. Červená a žltá sú úplne odlišné odtiene, ale keď zmiešame červenú a žltú farbu dokopy, dostaneme oranžovú. Zmiešanie žltej a zelenej nám dá žlto-zelenú alebo hráškovú zelenú a zmiešanie zelenej a modrej nám dáva modro-zelenú. A tak sú všetky odtiene vzájomné príbuzné a môžu sa zoradiť a vytvoriť kruh. Výsledok sa nazýva "kruh farieb."

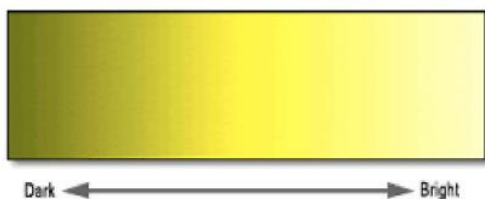


### Pojmové zobrazenie farebného priestoru založené na L\*a\*b\* modeli

L\*a\*b\* model je momentálne najpopulárnejší systém využívaný na vyjadrenie farieb predmetov. Štandardizovaný bol v roku 1976 medzinárodnou komisiou Commission Internationale

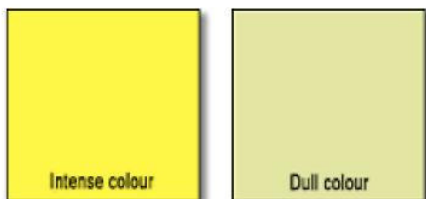


d'Eclairage (CIE) ako  $L^*a^*b^*$  model, pričom jas je v názve vyjadrený ako "luminance" alebo  $L^*$  a odtieň a sýtosť sú vyjadrené ako  $a^*$  and  $b^*$ . Čím väčšie numerické hodnoty, tým živšia a intenzívnejšia farba a čím bližšie sú numerické hodnoty k nule, tým nevýraznejšia farba. Obrázok na ľavo je trojdimenzionálny obraz farebného priestoru založený na  $L^*a^*b^*$  modeli.



### Jas (Hodnota)

Niektoré farby sa javia jasnejšie, iné tmavšie. Toto je dôvod, prečo je jas jednou z kvalít používaných na triedenie farieb. Na príklad, citrón sa môže zdať jasnejšie žltý ako grapefruit. Ako sa líši žltá farba citróna od červenej farby dobrého červeného vína? Žltá farba citróna je jasnejšia. Preto, jasnosť sa môže používať na porovnávanie farieb rôznych odtieňov.

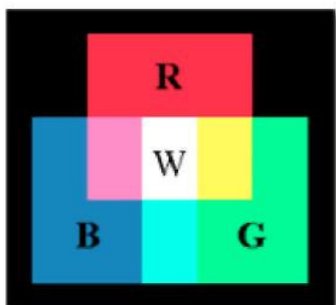


### Sýtosť

Zoberme si citrón a kus khaki látky s tým istým odtieňom. Rozdiel vo vneme farieb citróna a khaki látky môže byť vysvetlený menej jasom žltej farby citróna ako jej intenzitou, ktorá sa veľmi odlišuje od farebnej intenzity kusu látky. A preto, okrem odtieňa a jasnosti, musíme pridať tretiu vlastnosť, intenzitu, ktorá sa takisto nazýva aj sýtosť.“

## Miešanie farieb

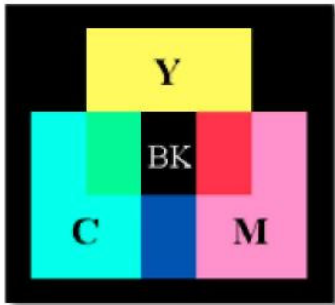
Existujú dva spôsoby skombinovania troch elementárnych farieb (nazývame ich tri základné farby), ktoré vytvárajú ďalšie farby: sčítacie miešanie farieb a odčítacie miešanie farieb. Tri základné farby, ktoré sa používajú pri sčítacom miešaní farieb sú modrá (B), zelená (G) a červená (R), pričom farby používané sa pri odčítacom miešaní farieb sú žltá (Y), ružovo-fialová (M) a tyrkysová (C). V tejto časti budeme preverovať prepojenie medzi "troma základnými farbami svetla" a "troma základnými farbami pigmentu" a tým, ako súvisia so sčítacím miešaním farieb a odčítacím miešaním farieb.



### Tri základné farby svetla

Tri základné farby svetla sú modrá (B), zelená (G) a červená (R). Tieto tri farby sa používajú na reprodukciu rozpätia viditeľných farieb použitím sčítacieho miešania farieb. Keďže sčítacie miešanie farieb funguje vzájomným prekľadaním rôznych farieb

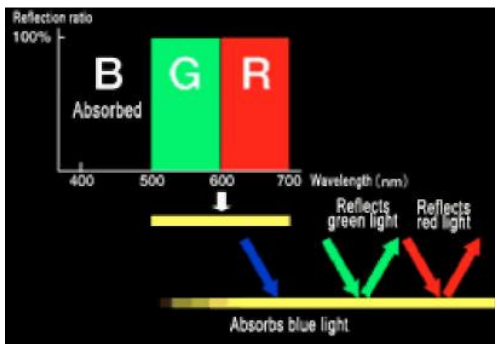
svetla, čím viac svetla sa zmieša, tým jasnejší bude výsledok. Rovnomerným zmiešaním troch základných farieb svetla dostaneme biele svetlo. Príkladom reprodukcie farieb použitím sčítacieho miešania farieb troch základných farieb svetla je farebná televízia.



### Tri základné farby pigmentu

Tri základné farby pigmentu sú žltá (Y), rúžovo-fialová (M) a tyrkysová (C). Tieto tri farby sa odčítacím miešaním farieb kombinujú na reprodukciu rozpätia viditeľných farieb. Odčítacie miešanie farieb sa líši od sčítacieho miešania farieb, pretože zahŕňa miešanie povrchových farieb (odzrkadlené farby: farby vyplývajúce zo špecifického rozpätia vlnových dĺžok absorbovaných farbivom) rôznych zafarbení. Čím viac farbiva, tým

tmavší výsledok a rovnomerné zmiešanie troch základných farieb vytvára čiernu. Príkladom reprodukcie farieb, použitím odčítacieho miešania farieb troch základných farieb pigmentu, sú farebné kopírky a farebné tlačiarne.

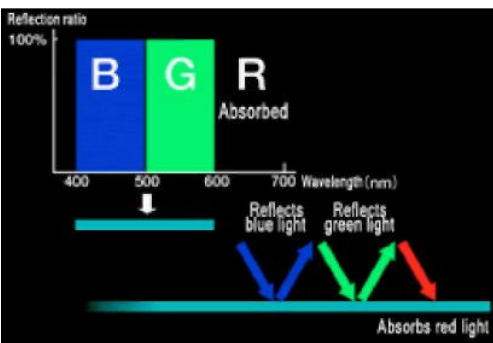
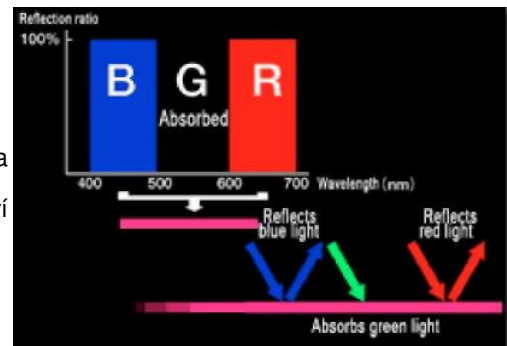


### Žltá (Y)

Žlté pigment pohlcuje modré svetlo a odráža zelené a červené svetlo. Toto spôsobuje, že farba sa ľudskému oku javí žltá.

### Rúžovo- fialová (M)

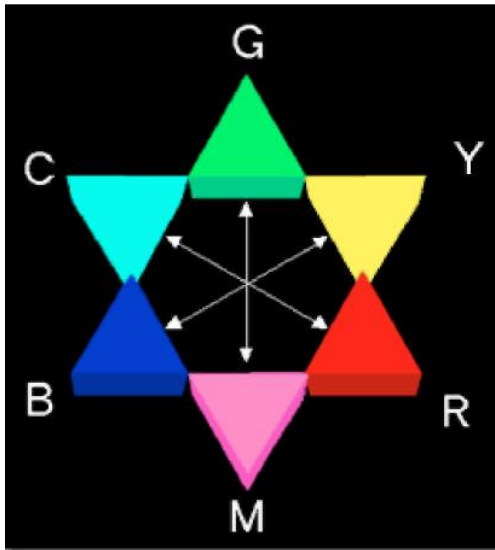
Rúžovo-fialové farbivo pohlcuje zelené svetlo a odráža červené a modré svetlo. Toto spôsobuje, že farba sa ľudskému oku javí rúžovo-fialová.



### Tyrkysová (C)

Tyrkysové farbivo pohlcuje červené svetlo a odráža zelené a modré svetlo. Toto spôsobuje, že farba sa ľudskému oku javí tyrkysová.

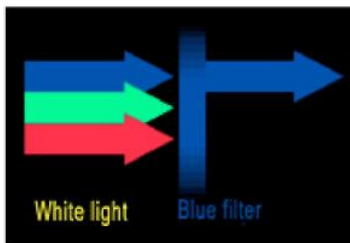
## Doplnkové farby



Výraz doplnkové farby sa vzťahuje na dve farby, ktorým skombinovaním sa vytvára achromatická farba. Zmiešaním troch základných farieb pigmentu (žltá, rúžovo-fialová a tyrkysová) dosiahneme, že sa tri základné farby svetla (modrá, zelená a červená) zabsorbujú. Nedostatok odrazeného svetla spôsobí, že zmes sa bude javiť ako čierna. A tak vidíme, že tri základné farby svetla a tri základné farby pigmentu sa dopĺňajú. Žltá a modrá, rúžovo-fialová a zelená a tyrkysová a červená sú farebné doplnkové páry. Navyše, zmiešaním dvoch farieb zobrazených v diagrame na hociktovej strane ktorejkoľvek farby, sa vytvorí farba medzi nimi. Teda zmiešanie tyrkysovej a žltej vytvorí zelenú a zmiešanie modrej a červenej vytvorí rúžovo-fialovú.

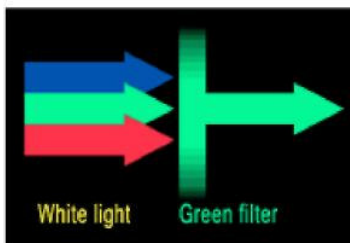
## Oddeľovanie farieb

Oddeľovanie farieb je opakom miešania farieb. Vzťahuje sa k procesu jednotlivého vynímania špecifických farieb zo zmiešanej farby, a tým k procesu navrátenia do pôvodných zložiek farby. Na oddeľovanie farieb sa používajú farebné filtre, tak ako aj farebné celofány. Každý filter nechá cez seba prejsť iba jednu farbu; pohltí všetky ostatné farby. Oddeľovanie farieb pre farebné kopírky alebo farebné tlačiarne sa aplikuje používaním modrých, zelených a červených filtrov (súhlasnými s tromi základnými farbami svetla).



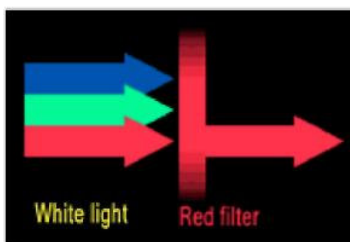
### Modrý filter

Prejde cez neho iba modré svetlo; všetky ostatné farby sa pohltia.



### Zelený filter

Prejde cez neho iba zelené svetlo; všetky ostatné farby sa pohltia.



### Červený filter

Iba červené svetlo cez neho prejde; všetky ostatné farby sa pohltia.