

Spracovanie farebného obrazu

Svetlo a farba

4.3.2015

Svetlo a farba

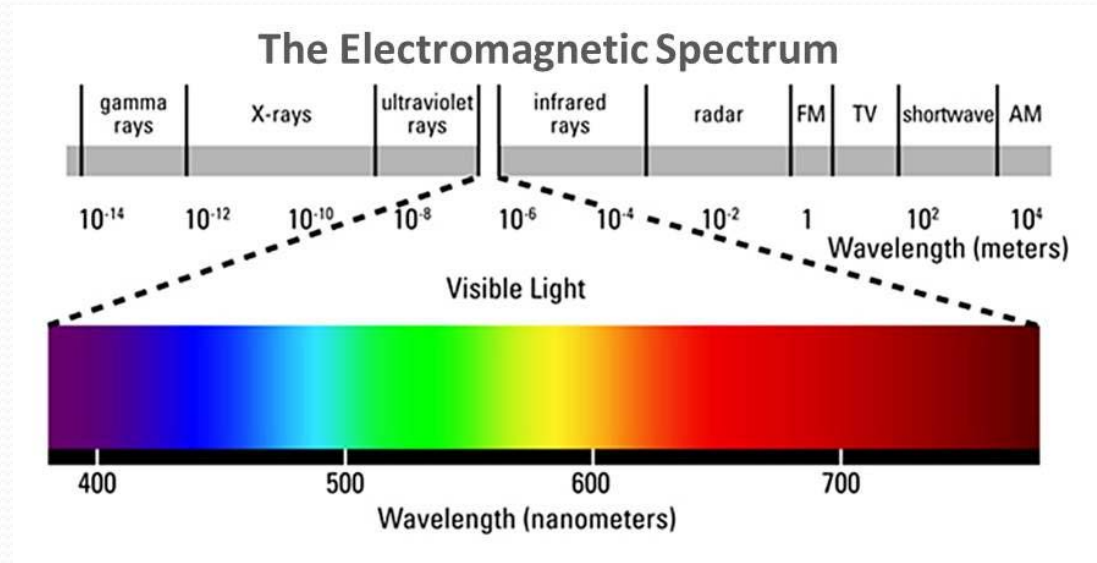
- Elektromagnetické vlnenie
- Svetlo
 - viditeľná časť spektra
- Čisté farby zodpovedajú jednotlivým vlnovým dĺžkam

Svetlo a farba

- Aké sú čisté farby?

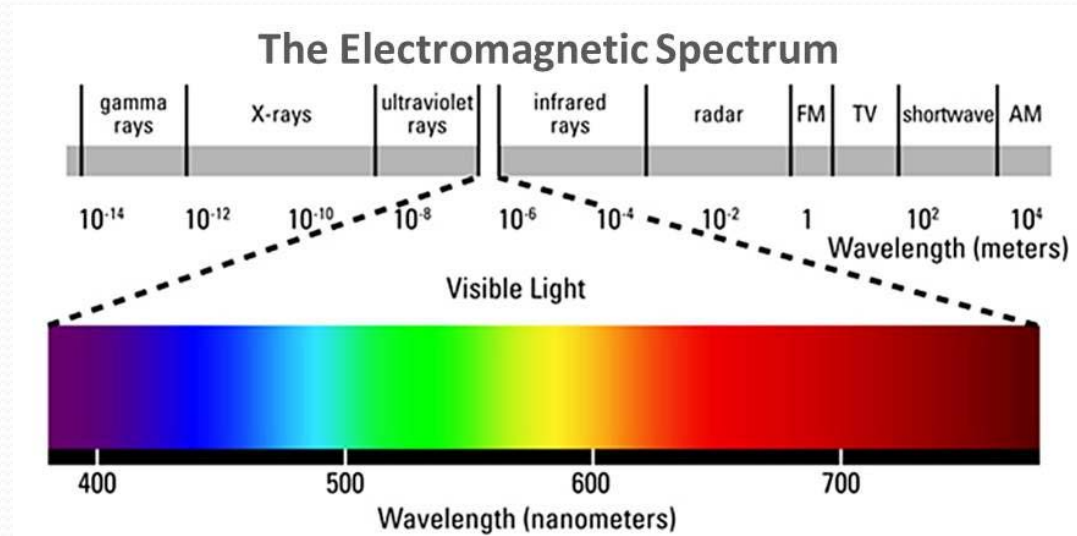
Svetlo a farba

- Aké sú čisté farby?



Svetlo a farba

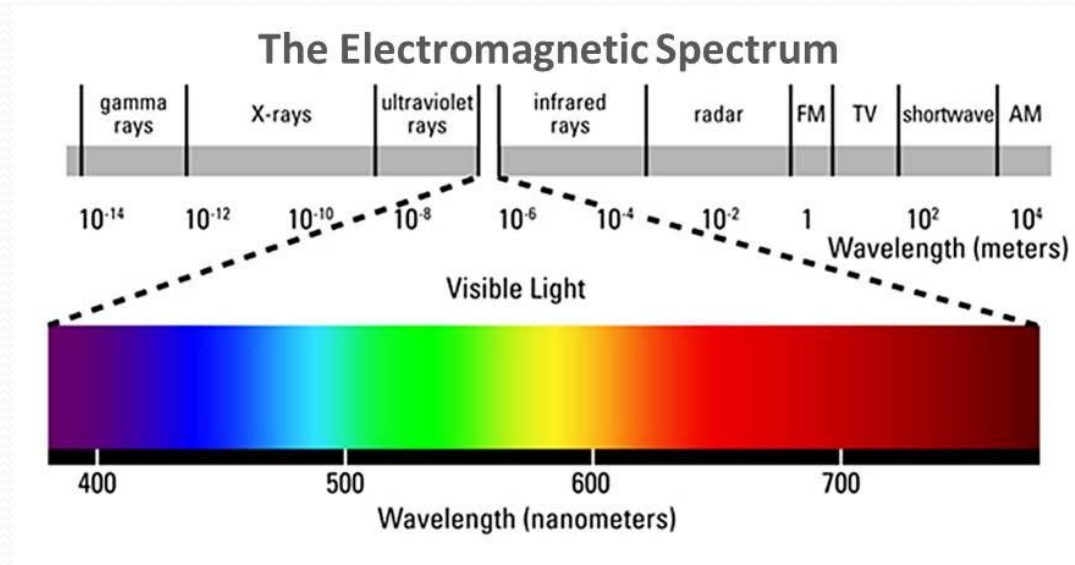
- Aké sú čisté farby?



- Ako inak nazývame čisté farby

Svetlo a farba

- Aké sú čisté farby?



- Ako inak nazývame čisté farby
 - Spektrálne farby

Oko

- Aké receptory máme v oku a na čo slúžia?

Okno

- Aké receptory máme v oku a na čo slúžia?
 - Tyčinky – videnie za šera
 - Čapíky (farebné videnie) citlivé na
 - dlhé vlny
 - stredné vlny
 - krátke vlny

Popis farby

- Ako popisujeme farbu?

Popis farby

- Ako popisujeme farbu?
- hue - odtieň



Popis farby

- Ako popisujeme farbu?
- hue - odtieň



- saturation - sýtosť



Popis farby

- Ako popisujeme farbu?

- hue - odtieň



- saturation - sýtosť



- luminance - jas



Zobrazovanie farieb

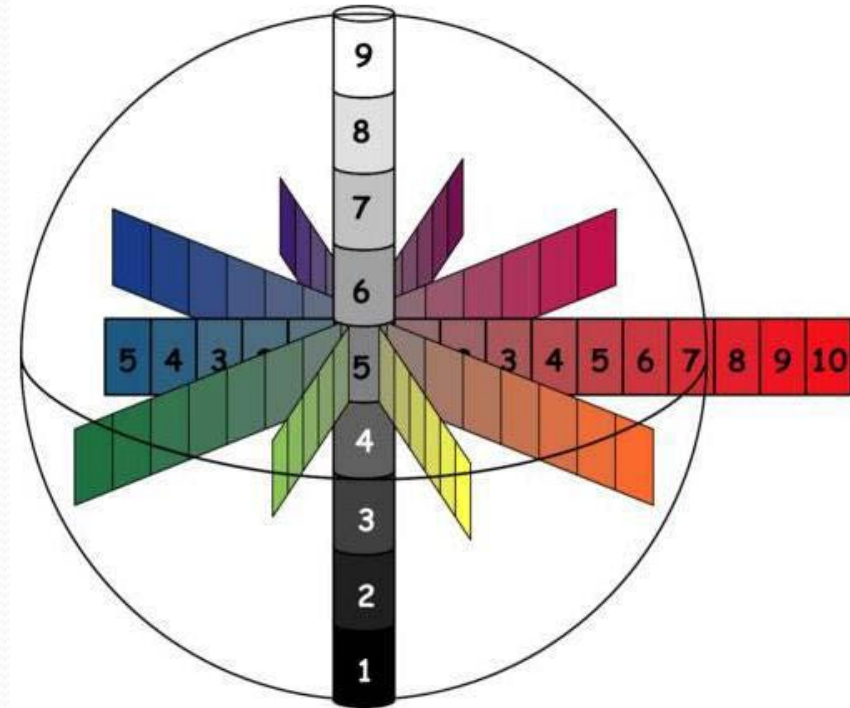
- počet bitov na pixel [bpp]
 - určuje bitovú hĺbku displeja
 - určuje farebné rozlíšenie
- `get(o,'ScreenDepth')`
 - 8-bit 256 farieb
 - 16-bit 2^{15} farieb (25 pre R,G,B)
 - 24-bit 2^{24} farieb (28 pre R,G,B)
 - 32-bit 24 bitov pre farebnú informáciu 8 bitov pre transparentnosť

MATLAB

- ColorSpec (Color Specification)
 - RGB triple [1 1 0]
 - Short name y
 - Long name yellow
- `whitebg('g')`
- `whitebg('green')`
- `whitebg([0 1 0]);`

Color Matching

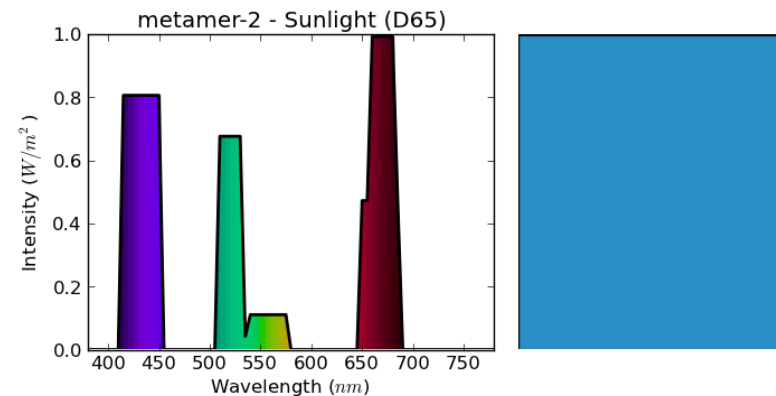
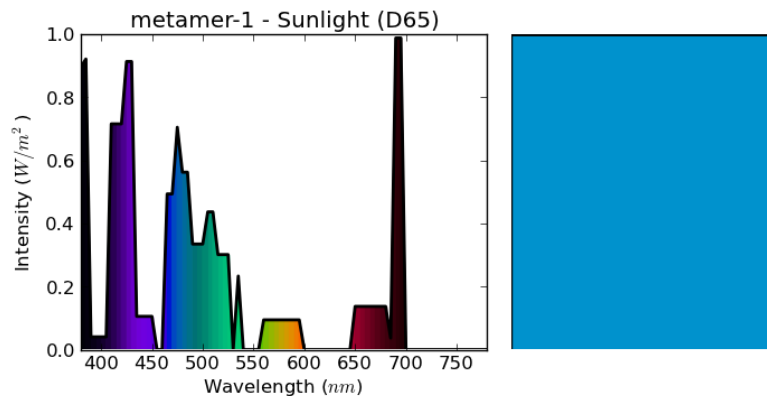
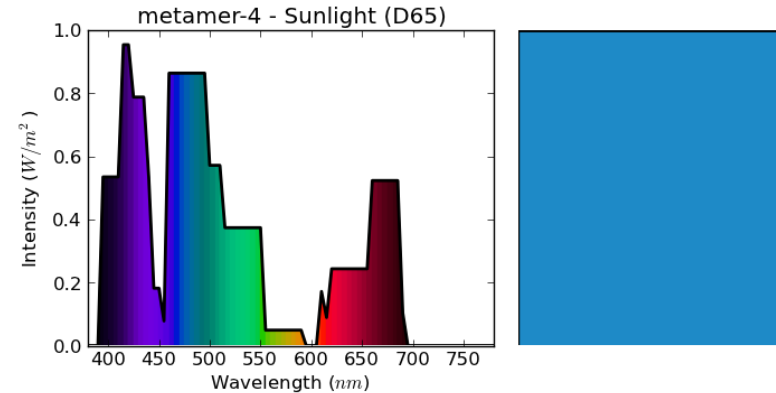
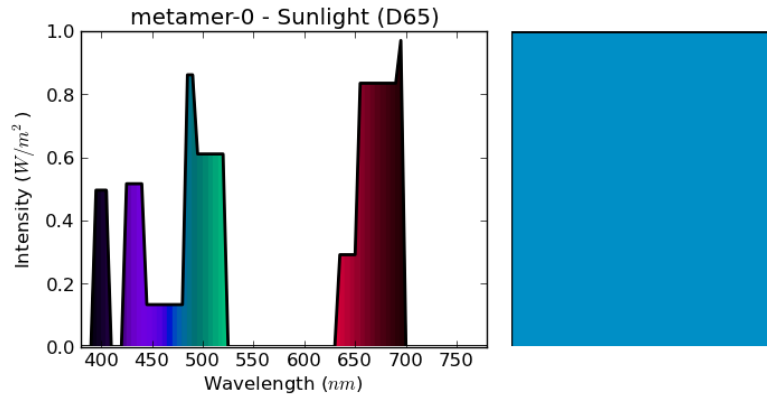
- Munselov atlas farieb
 - hue, value , chroma
- <http://www.vcsconsulting.co.uk/VirtualAtlas.htm>



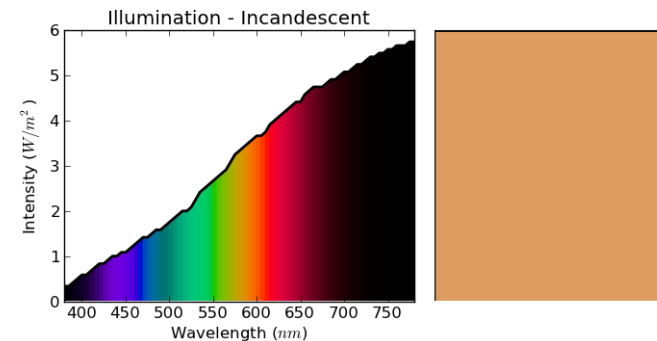
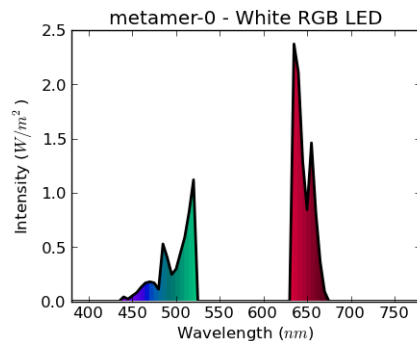
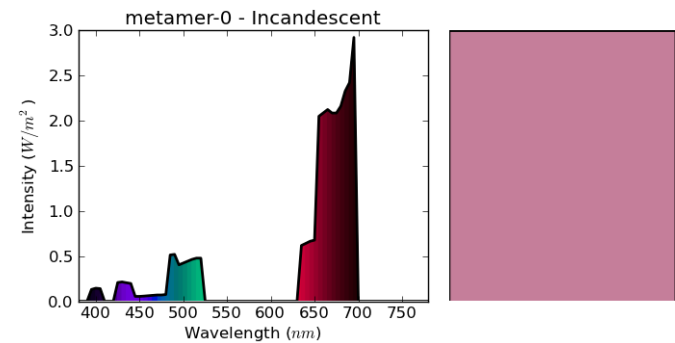
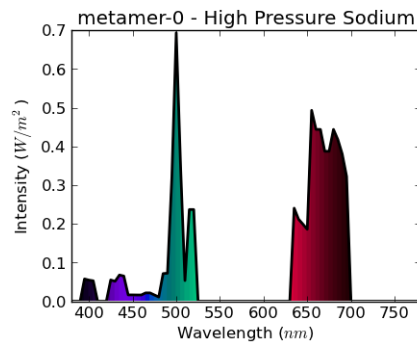
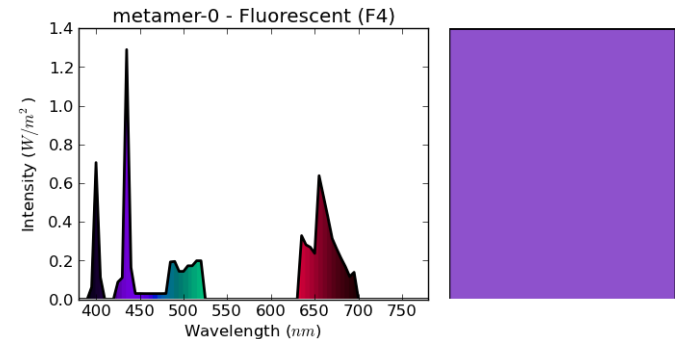
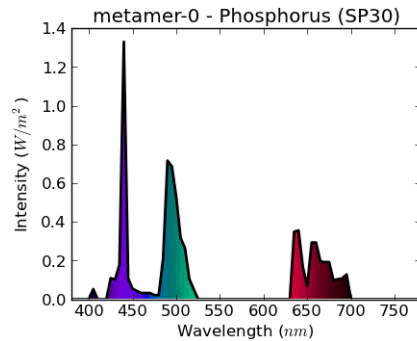
Metaméry

- farby, ktoré sa zdajú byť vizuálne rovnaké, ale majú rôzne spektrálne krivky
- spôsobené obmedzením HVS
- http://graphics.cs.brown.edu/research/exploratory/freeSoftware/repository/edu/brown/cs/exploratories/applets/spectrum/metamers_guide.html

Metaméry – rôzny materiál, rovnaké svetlo



Metaméry – rovnaký materiál, rôzne svetlo



Metaméry

- Denné svetlo
 - rovnaká farba
- Iné osvetlenie
 - rôzne farby

Sunlight (D65)



Phosphorus (SP30)



Fluorescent (F4)



Incandescent



High Pressure Sodium



White RGB LED



Skladanie farieb

- Aké typy skladania farieb poznáme?

Skladanie farieb

- Aké typy skladania farieb poznáme?
 - Aditívne
 - Subtraktívne

Aditívne skladanie farieb

- Ako funguje?

Aditívne skladanie farieb

- Ako funguje?
 - skladaním farieb sa výsledok zosvetľuje
- Aký farebný model ho využíva?

Aditívne skladanie farieb

- Ako funguje?
 - skladaním farieb sa výsledok zosvetľuje
- Aký farebný model ho využíva?
 - RGB

Subtraktívne skladanie farieb

- Ako funguje?

Subtraktívne skladanie farieb

- Ako funguje?
 - skladaním farieb sa výsledok stmavuje
- Aký farebný model ho využíva?

Subtraktívne skladanie farieb

- Ako funguje?
 - skladaním farieb sa výsledok stmavuje
- Aký farebný model ho využíva?
 - CMY
- Prevod RGB do CMY?

$$C = 1 - R;$$

$$M = 1 - G;$$

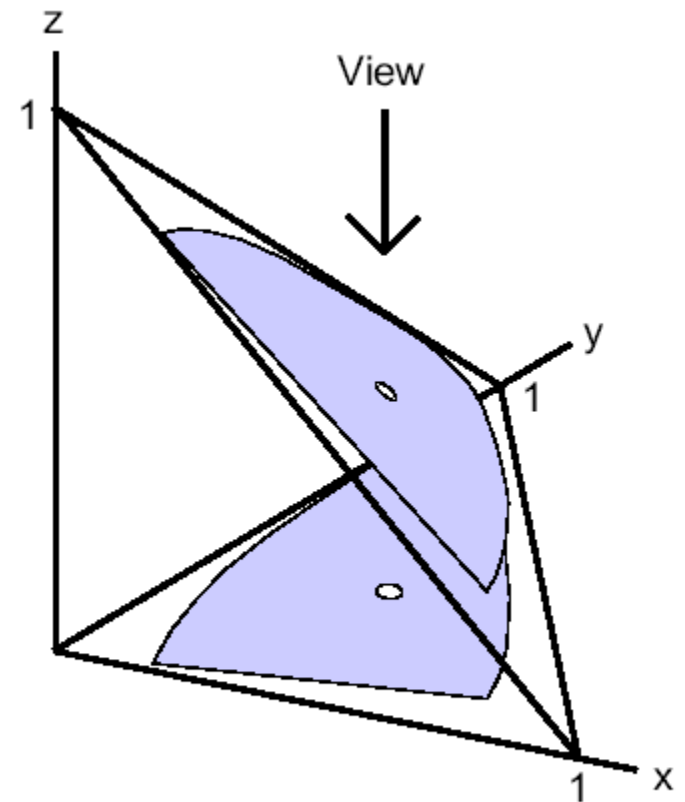
$$Y = 1 - B;$$

Skladanie farieb

- http://www.cs.brown.edu/exploratories/freeSoftware/repository/edu/brown/cs/exploratories/applets/colorMixing/additive_color_mixing_guide.html
- http://www.cs.brown.edu/exploratories/freeSoftware/repository/edu/brown/cs/exploratories/applets/combinedColorMixing/combined_color_mixing_guide.html

CIE XYZ

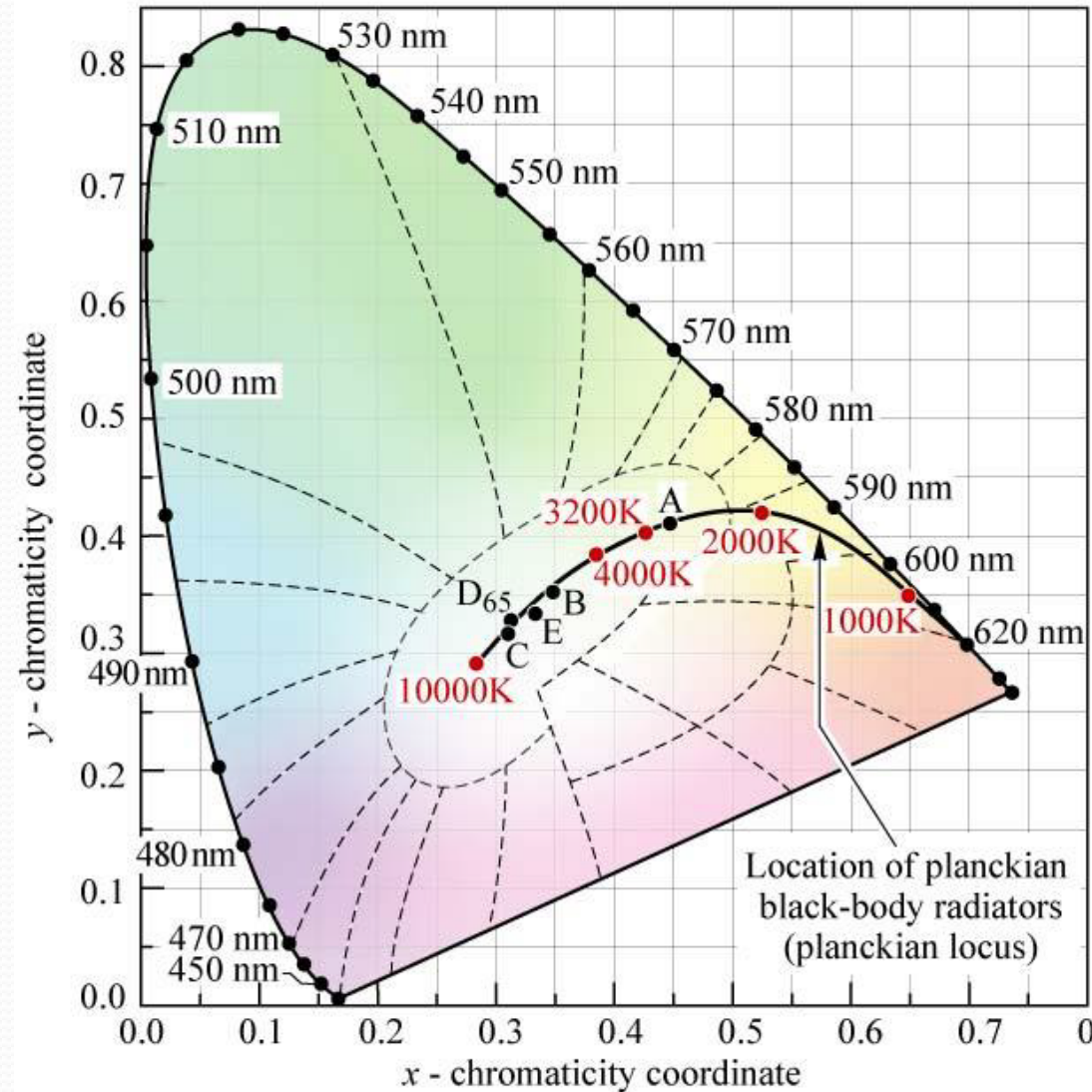
- CIE 1931– medzinárodná komisia pre svetlo
- nová trojica primárnych farieb X,Y,Z
 - nereálne, supersaturované
 - všetky farby sa dajú vytvoriť pozitívnou kombináciou X,Y,Z
 - Y zodpovedá intenzite L



Chromaticity plane and projection

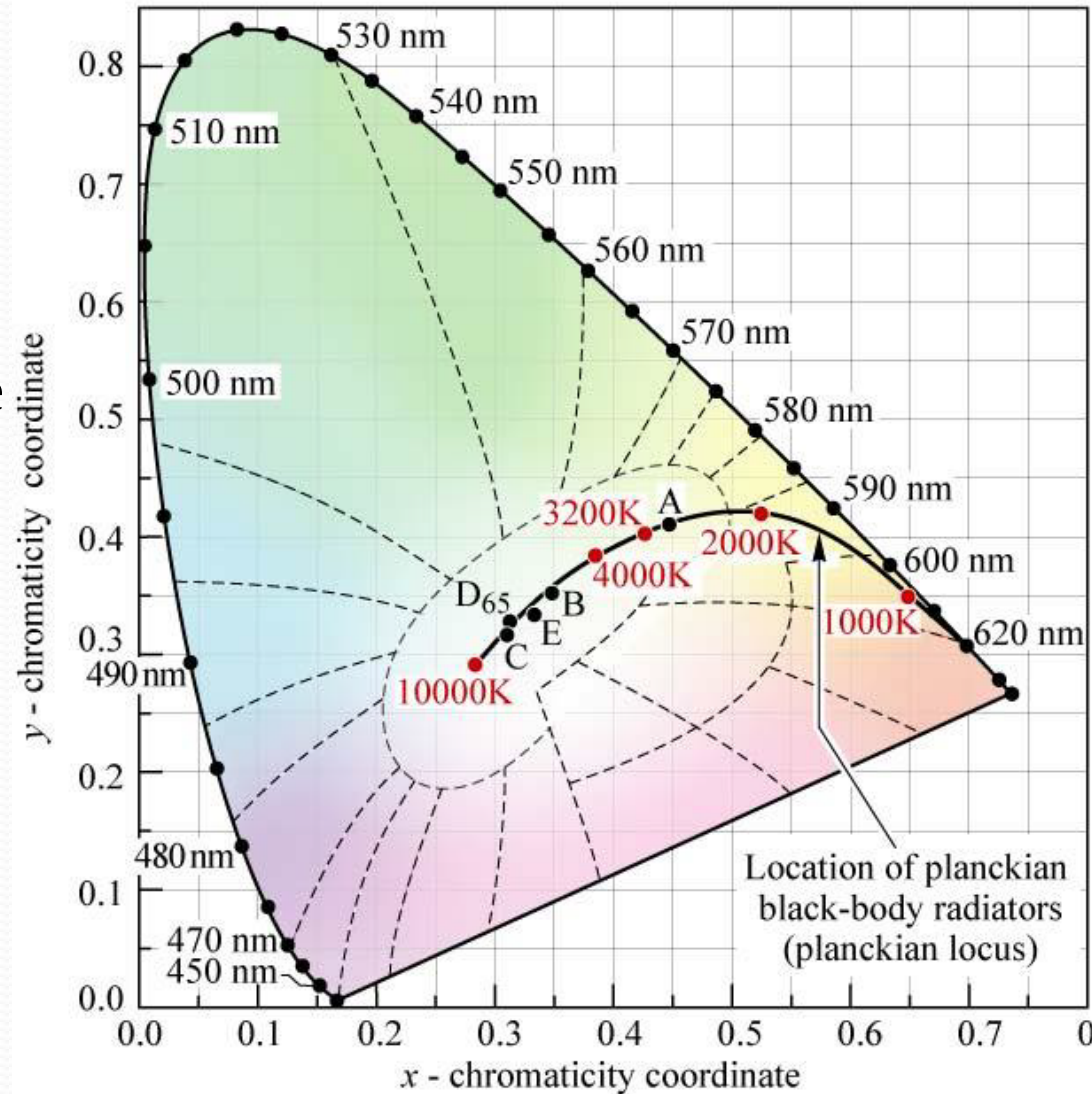
CIE XYZ

- Kde sa nachádzajú spektrálne farby?



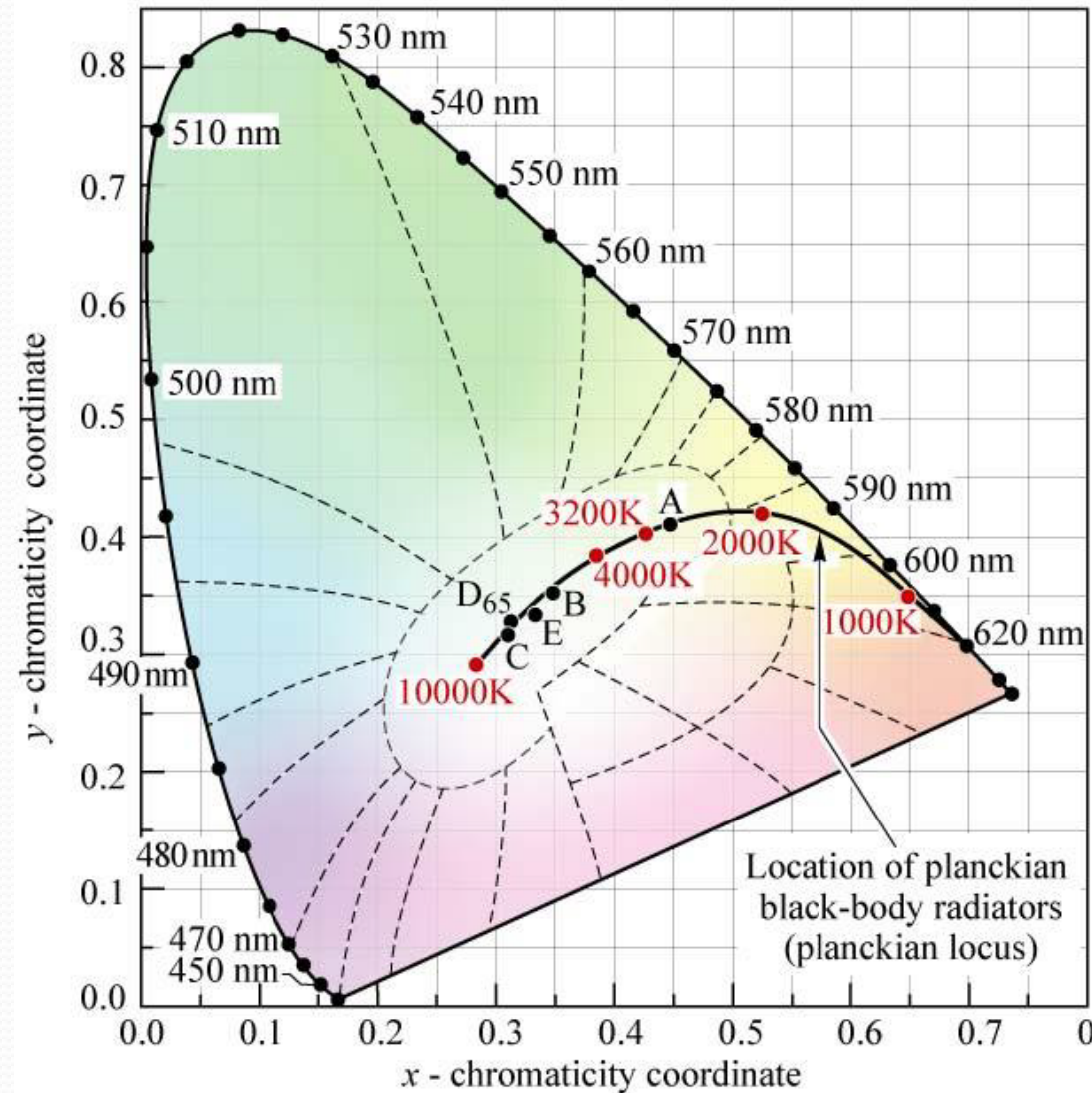
CIE XYZ

- Kde sa nachádzajú spektrálne farby?
 - Na spektrálnej krivke



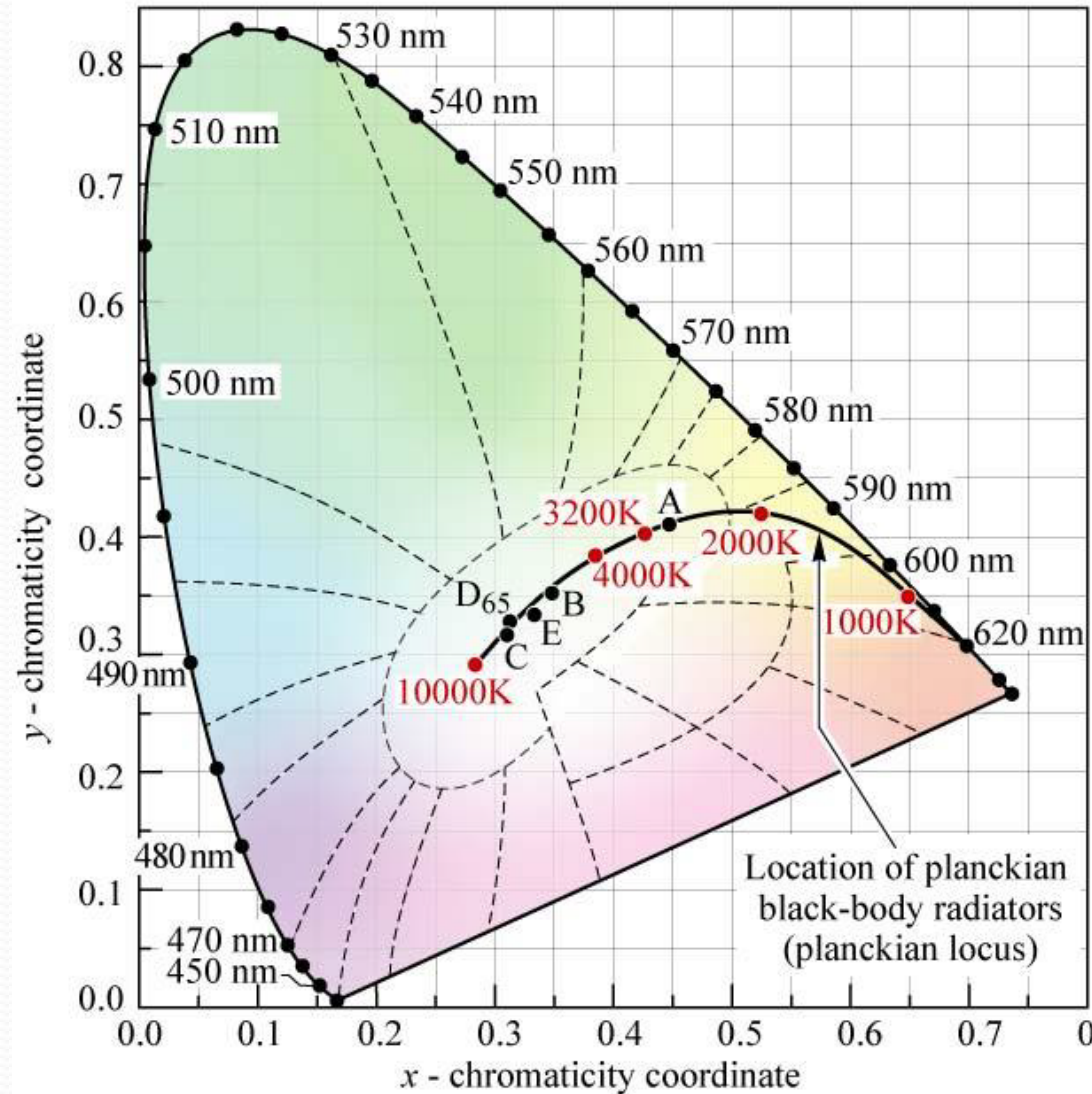
CIE XYZ

- Aké sú biele body?



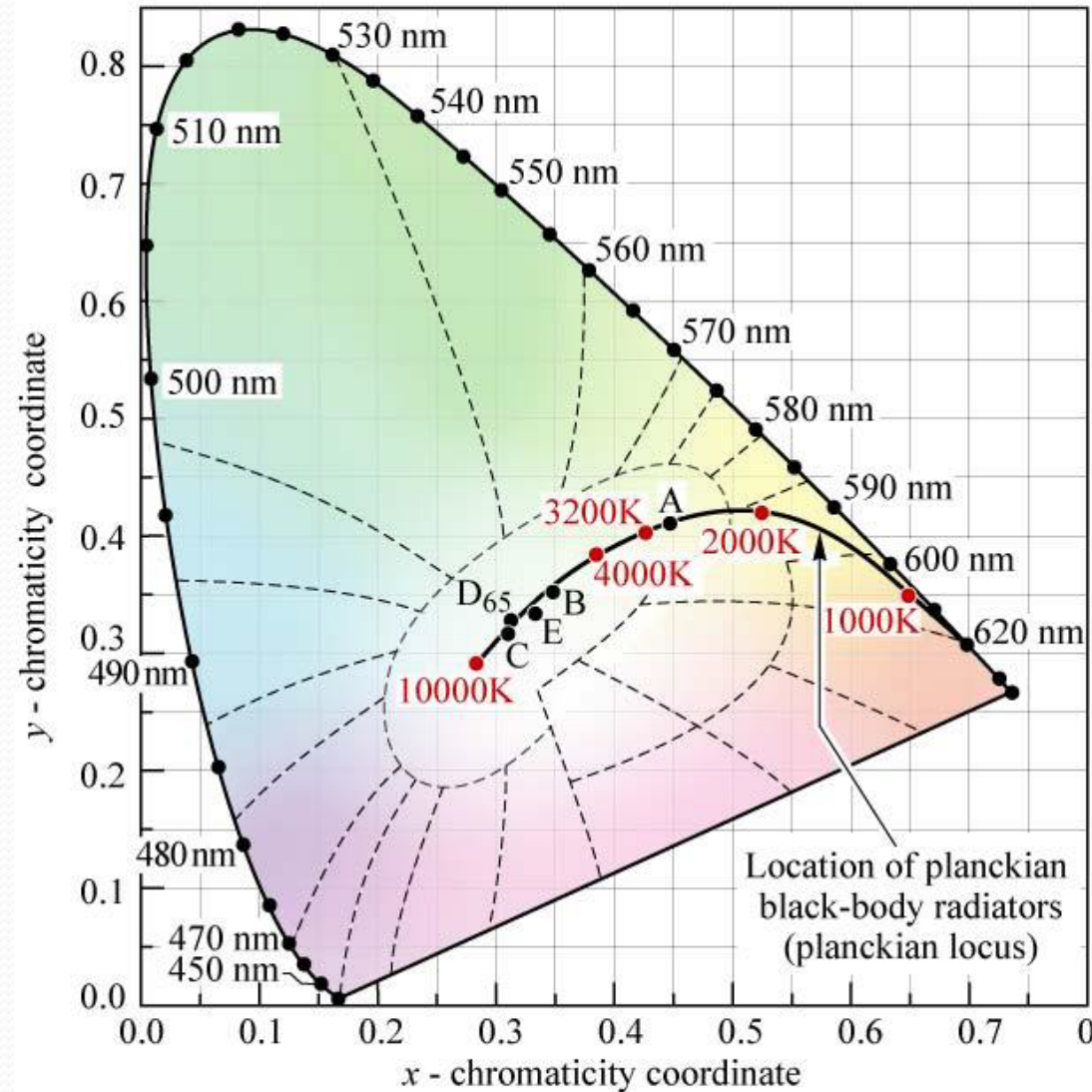
CIE XYZ

- Aké sú biele body?
 - A (wolfram)
 - B (sunlight)
 - C (bluesky)
 - D65 (daylight)
 - E (equal)
- Kde sa nachádzajú biele body?



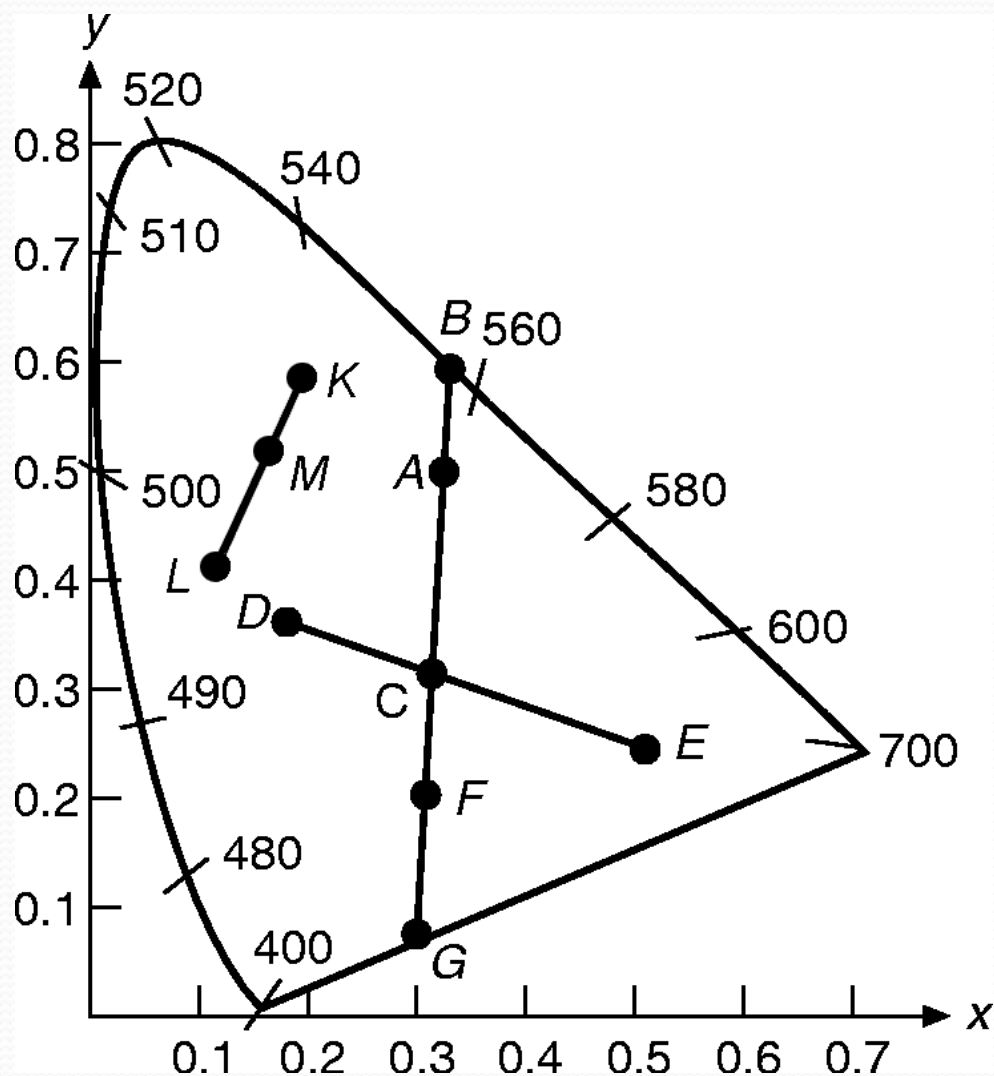
CIE XYZ

- Aké sú biele body?
 - A (wolfram)
 - B (sunlight)
 - C (bluesky)
 - D65 (daylight)
 - E (equal)
- Kde sa nachádzajú biele body?
 - Na plankovej krivke



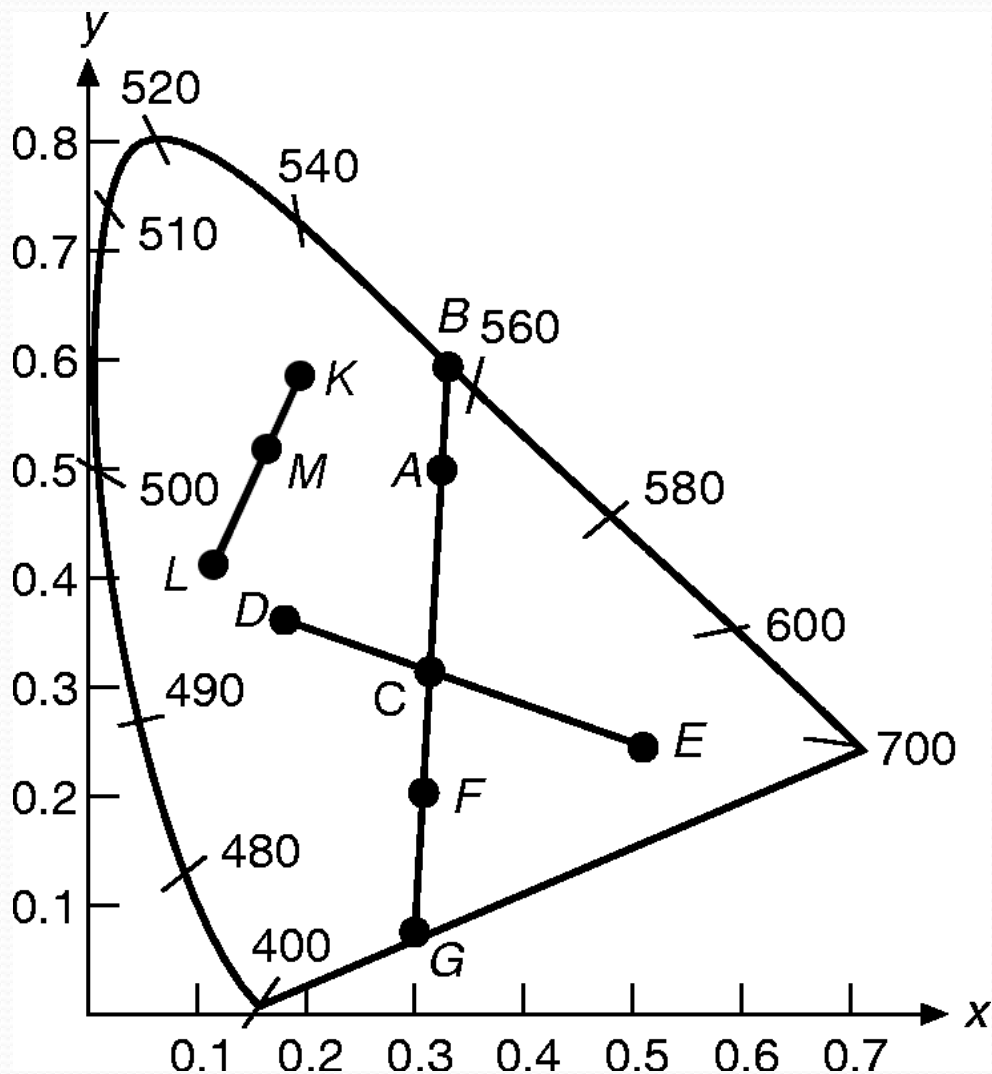
CIE XYZ

- Čo je bod C?



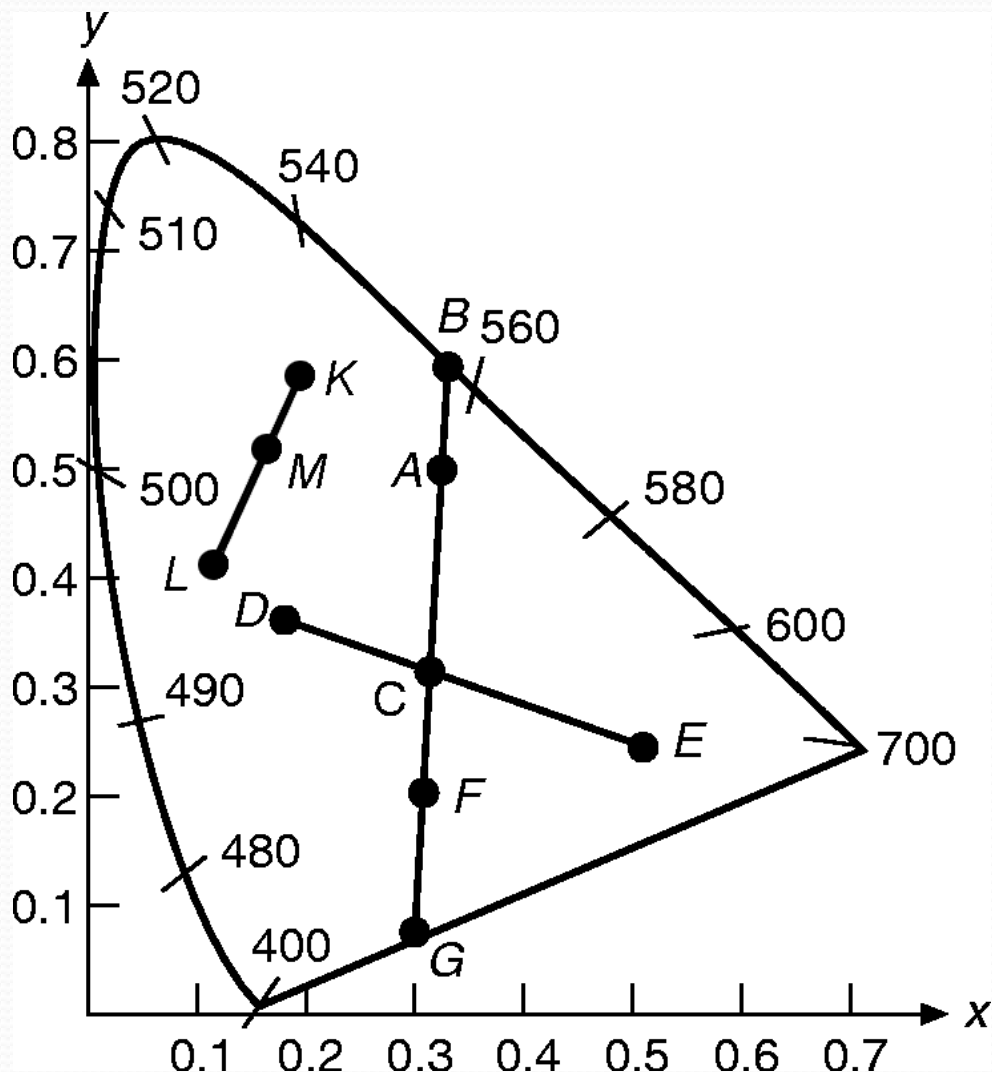
CIE XYZ

- Čo je bod C?
 - Referenčný biely bod
- Ako určíme sýtosť farby?



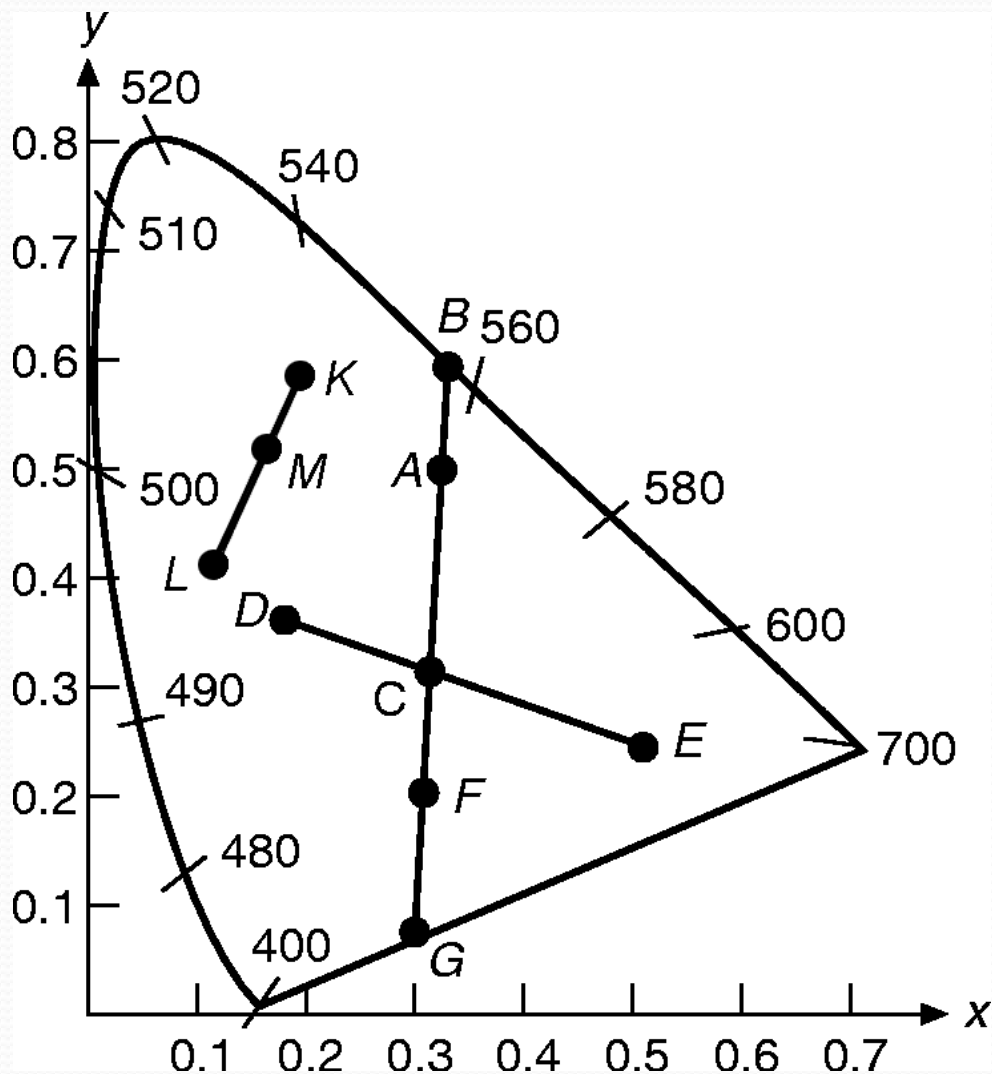
CIE XYZ

- Čo je bod C?
 - Referenčný biely bod
- Ako určíme sýtosť farby?
 - Vzdialenosťou od bodu C
- V akom vzťahu sú D a E?



CIE XYZ

- Čo je bod C?
 - Referenčný biely bod
- Ako určíme sýtosť farby?
 - Vzdialenosťou od bodu C
- V akom vzťahu sú D a E?
 - Komplementárne farby

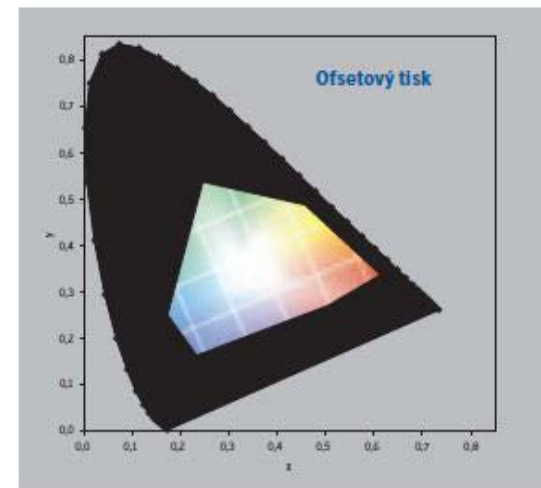
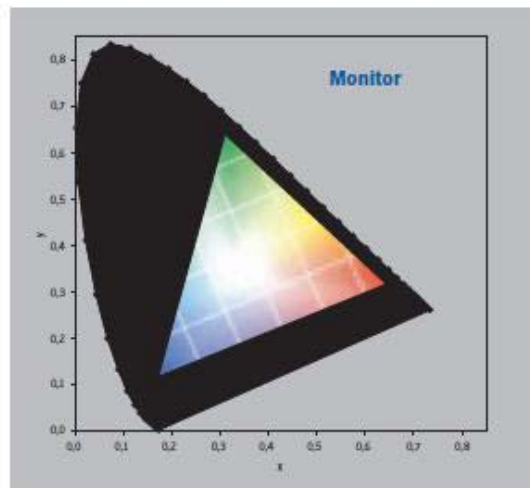
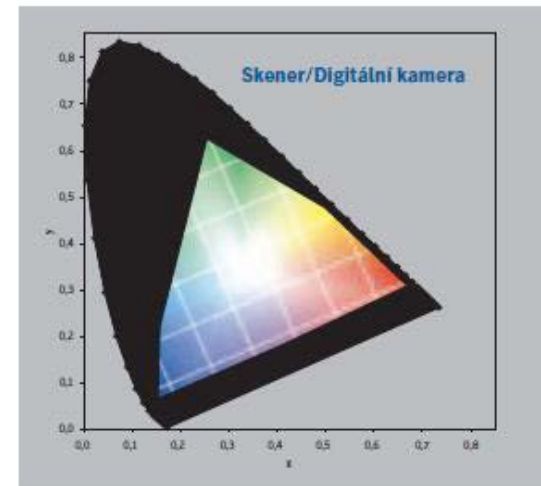
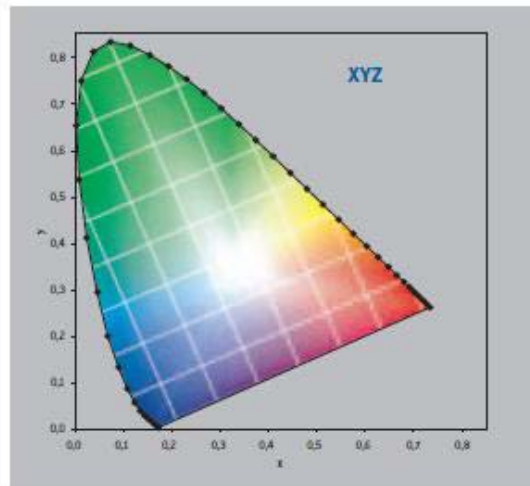


Gamut (rozsah)

- Čo je gamut?

Gamut (rozsah)

- Čo je gamut?
 - Priestor farieb dosiahnutelných (zobraziteľných) daným zariadením

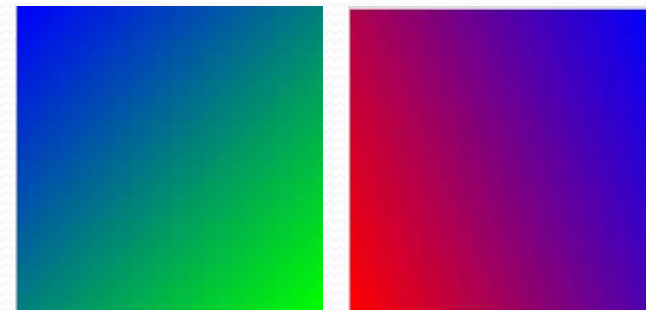
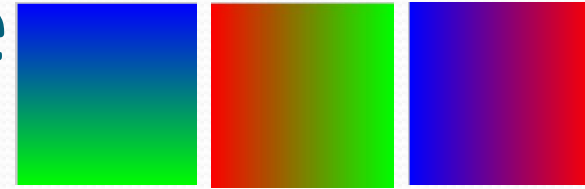


Gamut mapping

- každý farebný priestor je ohraničený
- gamut určuje dosiahnuteľnú oblasť farieb v danom farebnom priestore
- zladenie farebných priestorov od vstupu cez všetky medzistupne až po konečný výstup, pri ktorom sú farby, ktoré nie je možné zobrazíť prevedené do farieb, ktoré sa zobrazíť dajú
- <http://graphics.stanford.edu/courses/cs178/applets/gamutmapping.html>

Úloha 1 – vytvorte funkcie

- Gradient(farba1, farba2, smer):
 - modrá -> zelená, červená -> zelená, -> modrá, červená -> zelená
- SkladanieA(obrázok1, obrázok2, vaha1, vaha2)
 - Aditívne skladanie farieb(obrázok1, obrázok2)
 - Skladanie s váhou pre dané farby (vaha1, vaha2)
 - Skladaním gradientných obrákov vytvorte:
- Konverzia(obr1)
 - Preved'te obrázok z RGB do CMY



Váhy 1;1

Váhy 0,7;0,3