

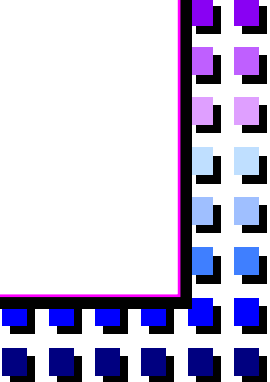


# Infokommunikáció - 3. gyakorlat

<http://tel.tmit.bme.hu/InfoKomm>

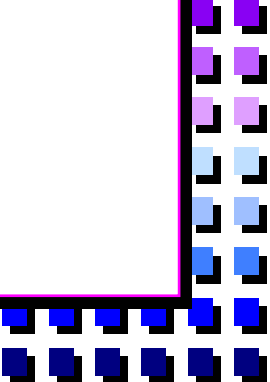
Marosi Gyula

I.B.222., tel.: 1864  
marosi@tmit.bme.hu

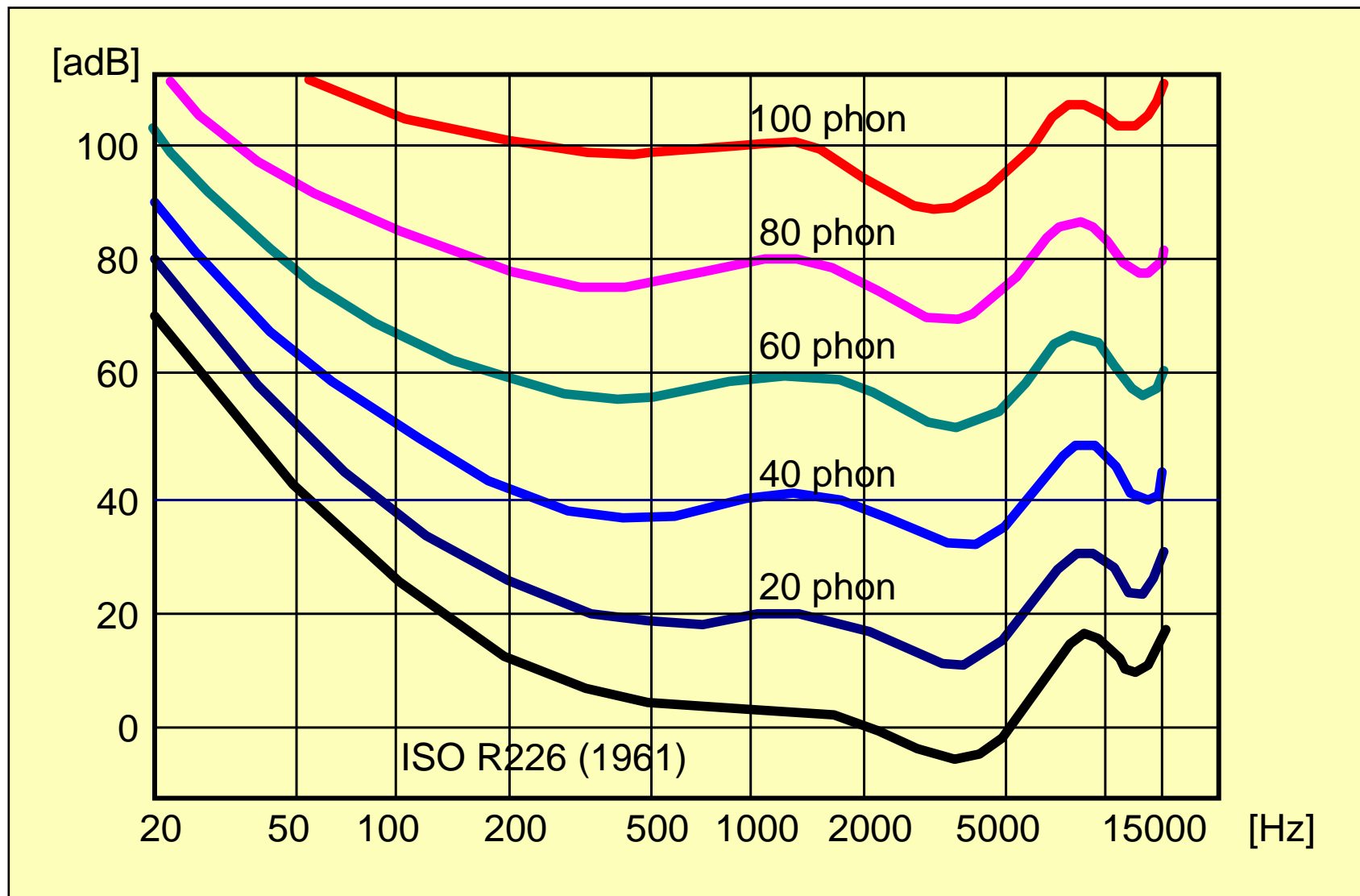




# 1. feladat - Fletcher-görbék

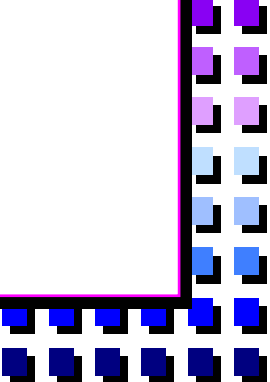
- Beszéljük meg, milyen kvantitatív és kvalitatív jellemzők olvashatóak le a F-M görbesereg grafikonjairól!
  - Tervezzük meg, hogyan készíthetnénk egy ehhez hasonló diagramot a környezetünkben élő emberek hallásáról!
- 

# Azonos hangosságérzetet keltő hangok görbeserege





## 2. feladat - Loudness

- Mi a fiziológiai hangerőszabályzás (“loudness control”) célja?
  - Miért van rá szükség?
  - Mi lehet a probléma a gyakorlati megvalósításokkal?
- 

### 3. feladat - *adB, phon*

- Határozzuk meg *phon*-ban annak az 1 *kHz*-es szinuszos hangnak a hangosságát, melynek intenzitása a hallásküszöbhez tartozó intenzitás 100-szorosa!
- Milyen *szubjektív* hangosságérzetet kelt e hang?

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c} \quad \left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right]$$

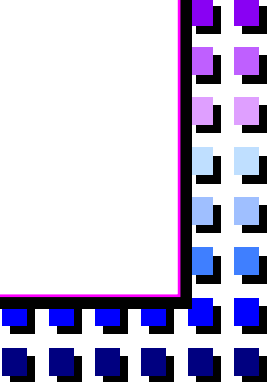
$$10 \cdot \lg \frac{I}{10^{-12} \left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right]} = 20 \cdot \lg \frac{p}{20 [\mu\text{Pa}]} \quad [\text{dB}]$$

# A 2007. őszi ZH feladat

- A szinuszos jelet szolgáltató generátor  $10\text{ kHz}$  frekvenciájú jelét hangszóróra vezetjük; az így előállított, éppen hallható hang hangnyomásszintje  $15\text{ dB}$ . A generátor frekvenciáját  $1\text{ kHz}$ -re csökkentve a mért hangnyomásszint  $30\text{ dB}$  lesz; tovább csökkentve  $100\text{ Hz}$ -re a hangnyomásszint  $0\text{ dB}$  lesz.  
(Közben az előállított jel amplitúdója nem változott!)
  - » Mekkora a  $10\text{ kHz}$ -es hang hangossága *phon*-ban? (3 pont)
  - » Mekkora az  $1\text{ kHz}$ -es hang hangossága *phon*-ban? (3 pont)
  - » Mekkora a  $100\text{ Hz}$ -es hang hangossága *phon*-ban? (2 pont)
  - » Mivel magyarázzuk azt, hogy a mért hangnyomásszintek eltérőek, holott mind a három esetben azonos a generátor jelének amplitúdója? (2 pont)



# Elfedési jelenségek

- » ~ a frekvencia-tartományban (lásd: előadás)
  - » ~ az időtartományban (lásd: demó)
  - » ~ az “iránytartományban”
- Ezek a jelenségek (hallási képességek) jók vagy rosszak számunkra?
  - Mire és hogyan tudjuk ezirányú ismereteinket kihasználni?
- 

## 4. feladat - A látásunk

- Ismert tév(?)hit a kínai “Nagy Fal” láthatósága égi kísérőnkről, a Holdról.

Legalább milyen átmérővel kell rendelkeznie egy objektum ahhoz, hogy 385 ezer *km*-es (ú.n. közepes) távolságot feltételezve az valóban látszódhassék?

A szem felbontó képessége  
fényességre: 2'  
színre: 10'



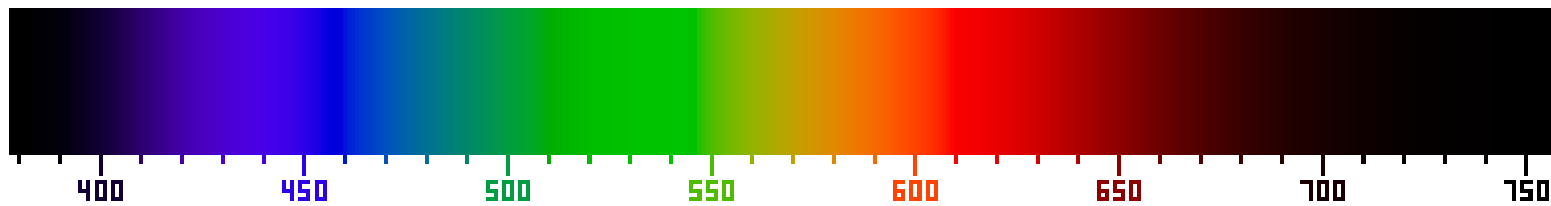
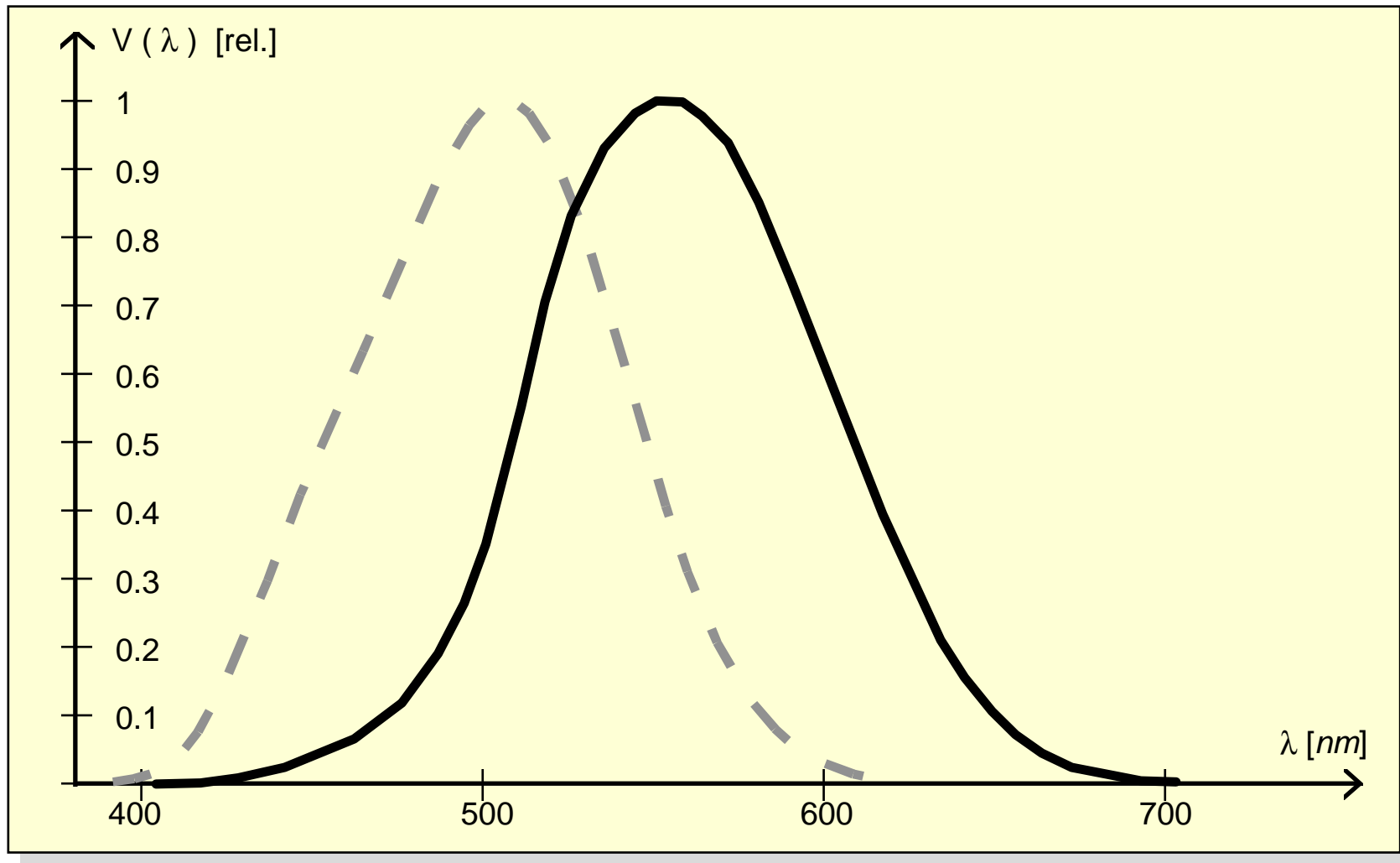
## 5. feladat - TV sorok

- Milyen távolságról kellene néznünk egy  $51\text{ cm}$  képátmérőjű normál TV-t ahhoz, hogy a képernyő rövidebbik oldalát  $10^\circ$ -os szög alatt lássuk?
- Milyen pixelszámokat (H x V) javasolunk a televíziós rendszerekhez, ha 4:3-as képarány-választás mellett megállapodunk abban, hogy a képernyő rövidebbik oldalát max.  $20^\circ$ -os szög alatt nézzük?

## 6. feladat - RGB

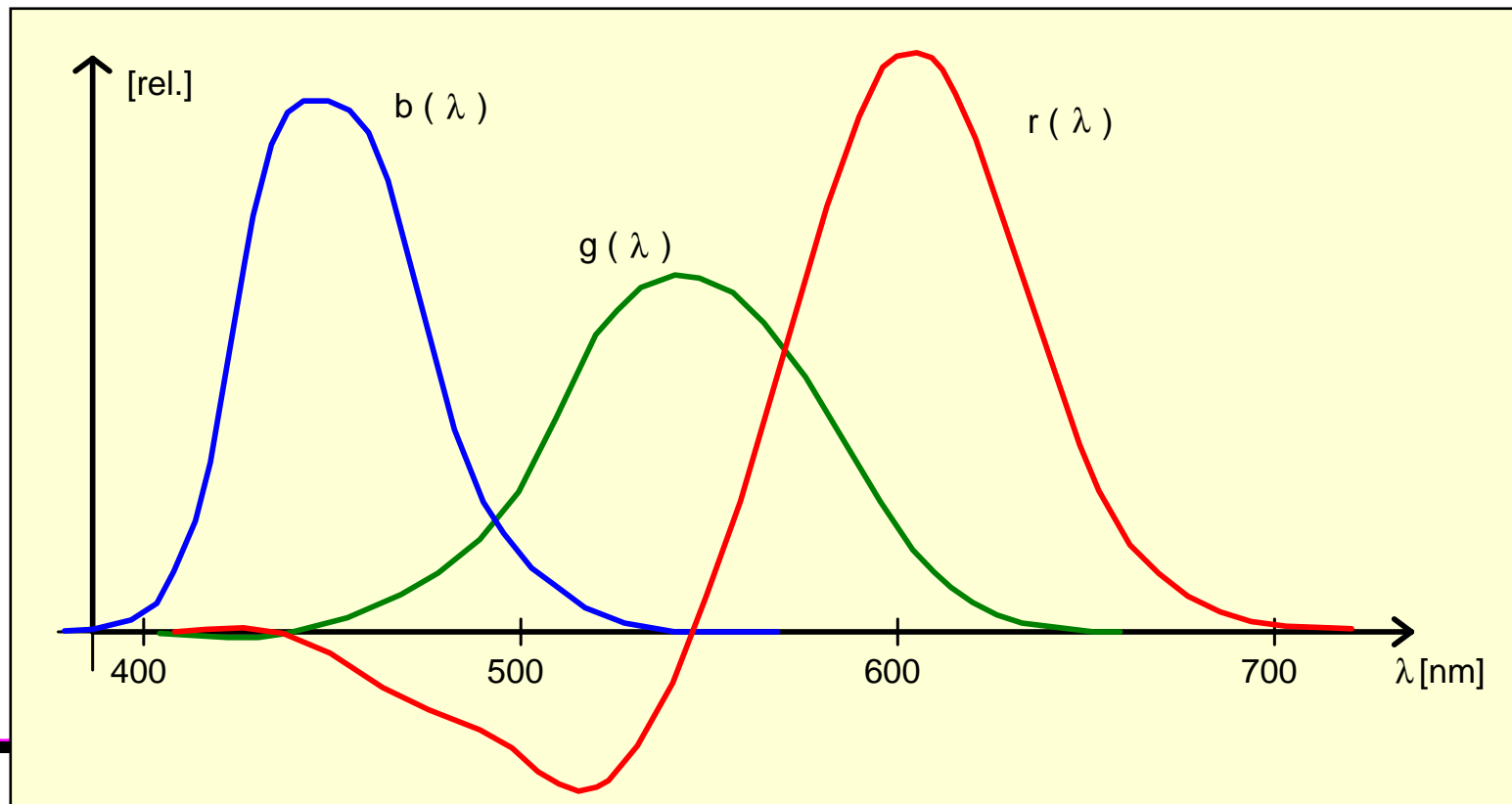
- Adjunk eljárást **RGB** pixelértékeivel megadott színes képek szürkeskálássá konvertálására!
- Mi a véleményünk egy olyan megoldásról, ahol a keletkező képek pixeleinek fényességértékét egyszerűen az eredeti képek pixeleinek **G** összetevője adja?
- Színes monitorunkat egy így működő monitorra cserélve milyen “jelenségekre” számíthatunk?

# Az emberi színlátás: CIE relatív 'láthatósági' függvény



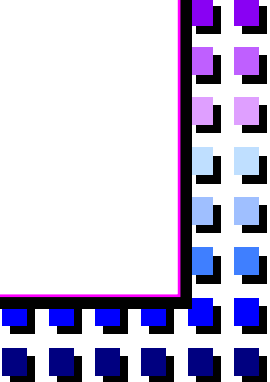
# RGB - Metamer színérzet/színek

- Összehasonlító színmérés
- Miért elegendő 3 szín? (Valóban elég?)
- Miért pont ez a három?





## 7. feladat - Színkülönbségi jelek

- Miért elegendő a három színkülönbségi jel ( $C_R$ ,  $C_G$  és  $C_B$ ) közül csak kettőt kezelni?
  - Vajon melyik kettőt célszerű választani?
- 

## 8. feladat - Yuv

- Határozzuk meg egy adott pontban lévő szín **R**, **G** és **B** értékeit, tudván, hogy az **Yuv** szín-koordinátarendszerben őt a  $[0.205, 0.145, 0.259]$  vektor jellemzi!
- Milyen *szubjektív* színérzet tartozik ehhez a fényponthoz?
  - » fényesség = ?
  - » telítettség = ?
  - » színezet = ?

$$u = \frac{(B - Y)}{2.03}$$

$$v = \frac{(R - Y)}{1.14}$$

HueSaturationBrightness:

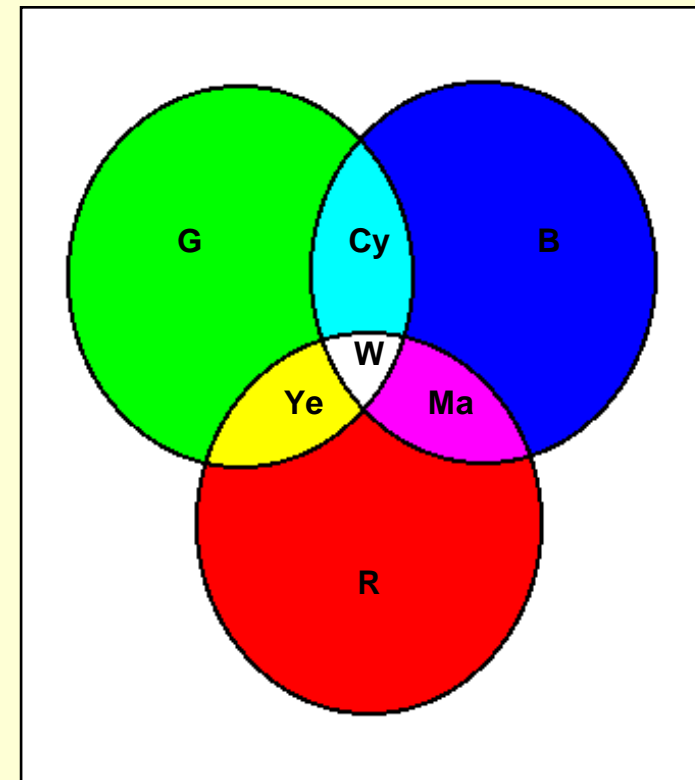
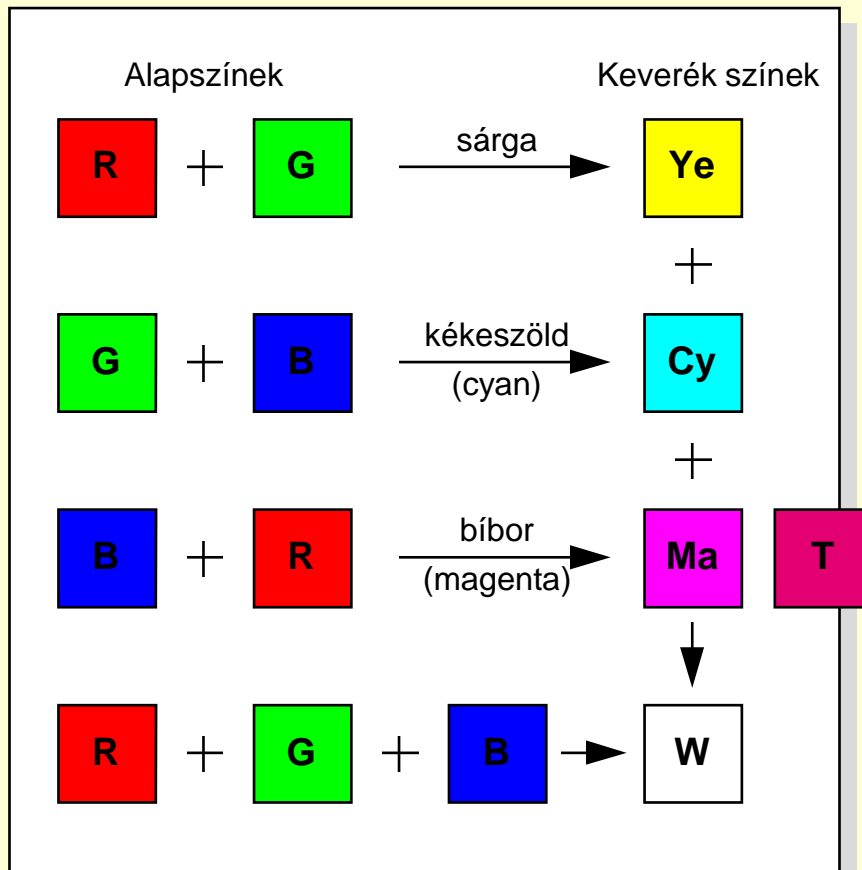
$$B = Y$$

$$H = \arctg \left( \frac{(R - Y)}{(B - Y)} \right) \text{ előjeles!}$$

$$S = 1 - \min\{R, G, B\} / Y$$

# RGB - Additív színkeverés

- Alap- és kiegészítő színek előáll(ít)ása



# A 2007. őszi ZH feladat

- TV készülékünk a DVD lejátszónktól három vezetékpáron kapja a jelet; ezeken  $Y$ ,  $C_B$ ,  $C_R$  feliratot látunk.
  - » Milyen színű lesz a menyegzőről készült felvételen a menyasszony hófehér ruhája, ha a  $C_B$  és a  $C_R$  kábelek felcserélődnek? (5 pont)
  - » Melyek azok a színélmények, amelyek e cserére érzéketlenek? (5 pont)

Tegyük fel, hogy  $C_B = B - Y$  és  $C_R = R - Y$ !

(A valóságban e relációkban az arányossági tényező nem 1.)



## 9. feladat - Színkeverés

- Színes monitorunk egyik pixelének megjelenítésekor a színkülönbségi jelek  $R-Y = 0.35$ , illetve  $B-Y = -0.15$  értékűek, a világosságjel pedig 45%-os.
  - » Mekkora a pixel **RGB** színkoordinátái?
  - » Milyen színűnek érzékeljük ezt a képpontot?
  - » A képpont színét a fehér szín és egy **RGB** alapszín keverésével kívánjuk előállítani. Melyik alapszínt válasszuk ehhez?