

Alapfogalmak folytatás

Színek

Szem

Számítási eljárások

Fényforrások

Ismétlés

Alapok:

Mi a fény?

A gyakorlati világítás technika alap mennyisége?

$$\Phi = K_m \int_0^{\infty} \Phi_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda; \text{ lm}$$

Fényáram, lumen

Mire tervezünk?

$$E = \frac{d\Phi}{dA}$$

Megvilágítás, lux, lx

Mi az SI mértékegység rendszer 7. eleme?

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$$

Fényerősség, cd.

Mi a kandela definíciója?

A kandela olyan sugárzó fényerőssége adott irányban, amely 540 THz frekvenciájú monokromatikus sugárzást bocsát ki, amelynek sugárerőssége ebben az irányban $1/683 \text{ W/sr}$. Az 540 THz frekvenciának normál levegőben 555,016 nm hullámhosszúság felel meg.

Hol igaz ez?

mind fotopos, mind szkotopos, mind mezopos tartományra.

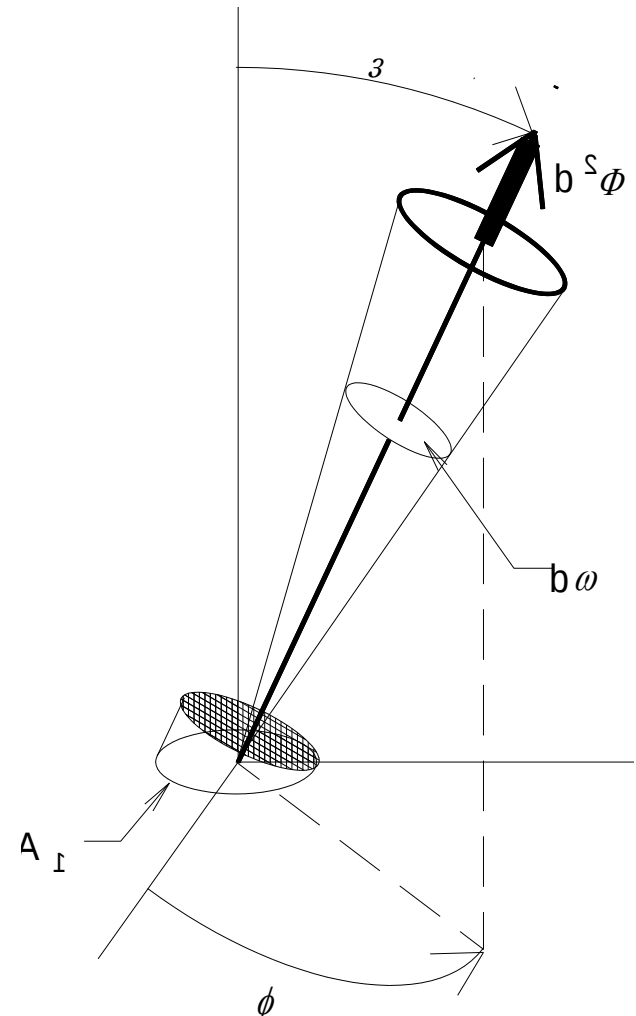
Mi kell a látáshoz?

Fénysűrűség

- a dA_1 felületelemet elhagyó (azon áthaladó vagy arra beeső) és adott irányt tartalmazó $d\Omega$ térszögben sugárzott $d\Phi$ fényáramnak, valamint az elemi térszögnek és a felületelem adott irányra merőleges vetülete szorzatának hányadosa:

$$L_v = \frac{\partial^2 \phi_v}{\partial \Omega \partial A_1 \cos \varepsilon_1}$$

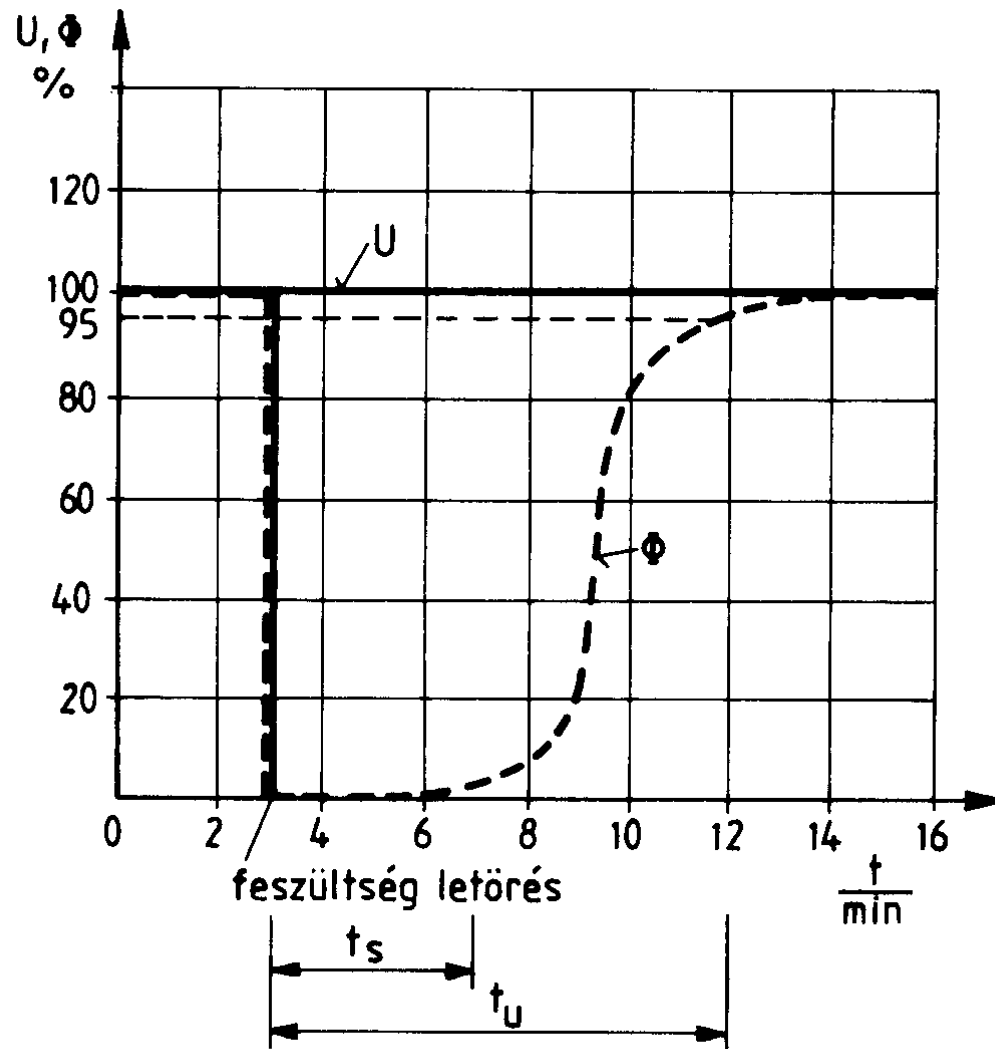
egysége: cd/m^2 , jele: L_v



További fogalmak:

- Fényhasznosítás
- Élettartam
- Felfutási idő

Újragyújtási idő



Szinek

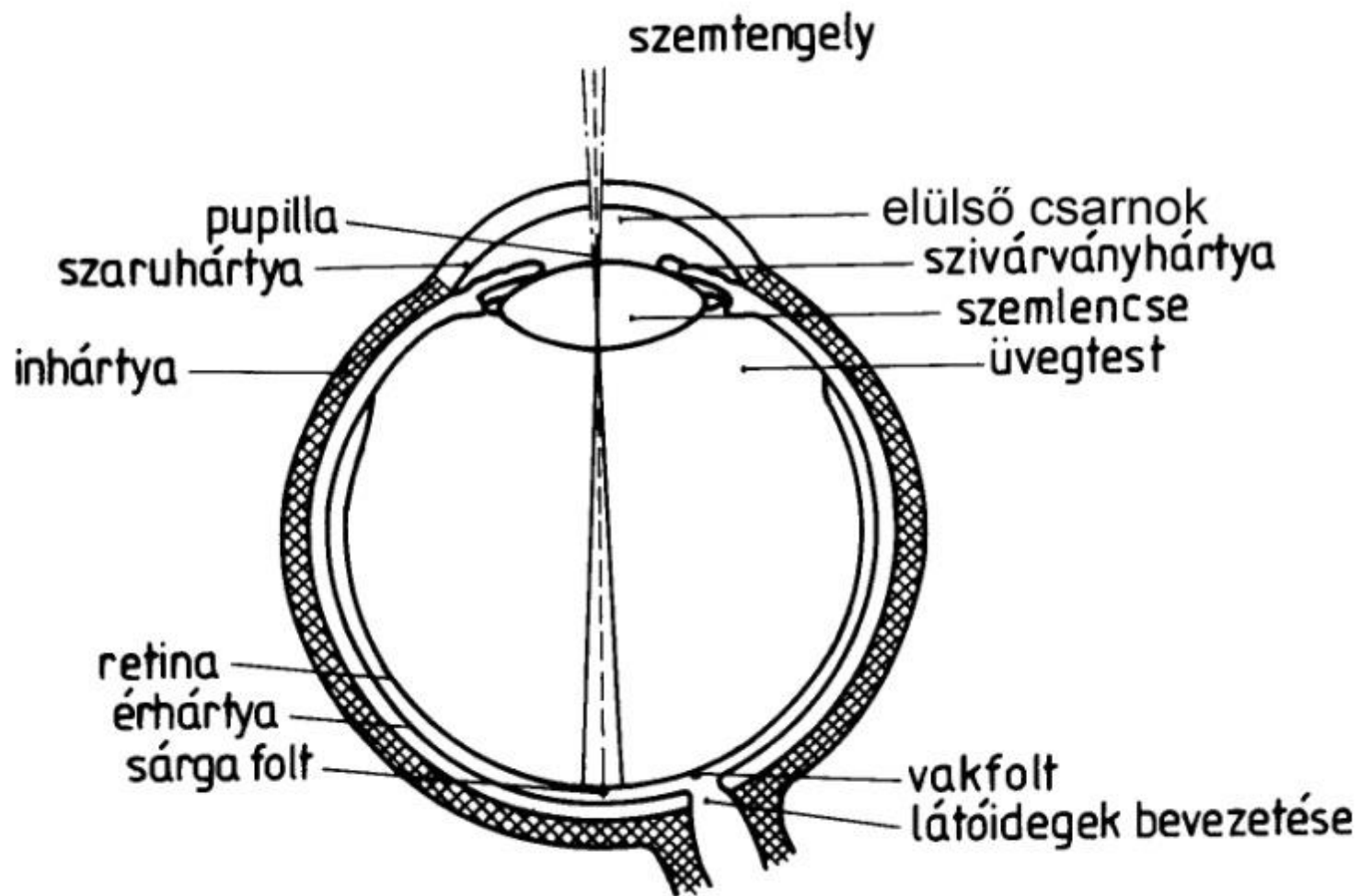
Szín – önmagában nem használandó!

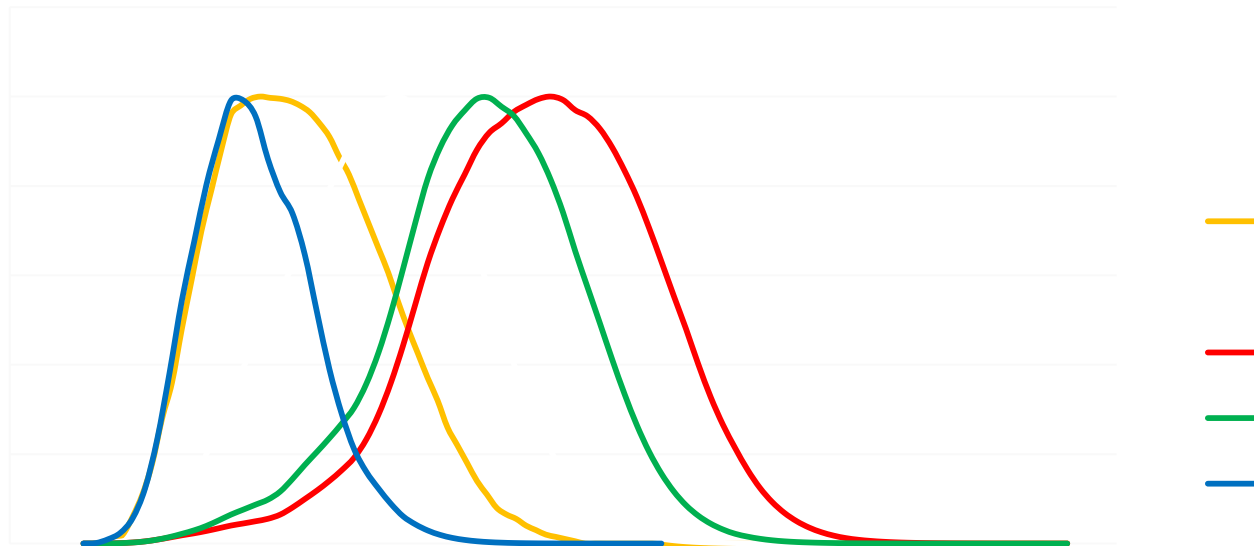
Szín(fény)**inger** (stimulus) – látható sugárzás

A fény(szín) inger idegi gerjesztést hoz létre
ez szín(fény)**érzet**

Szín**észlelet** = színinger + észlelés körülményei
+ agyi folyamatok

Színlátás alapjai

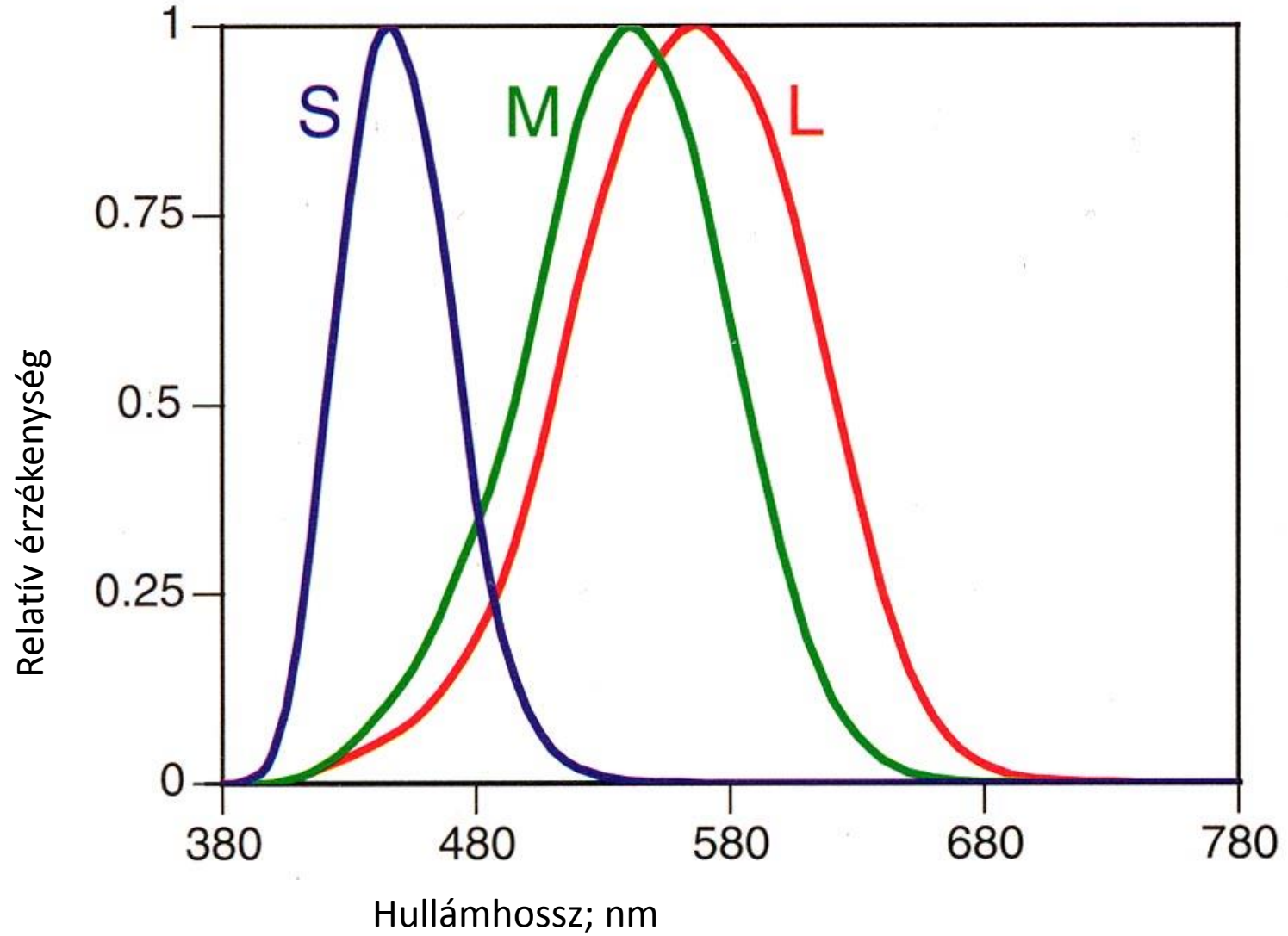




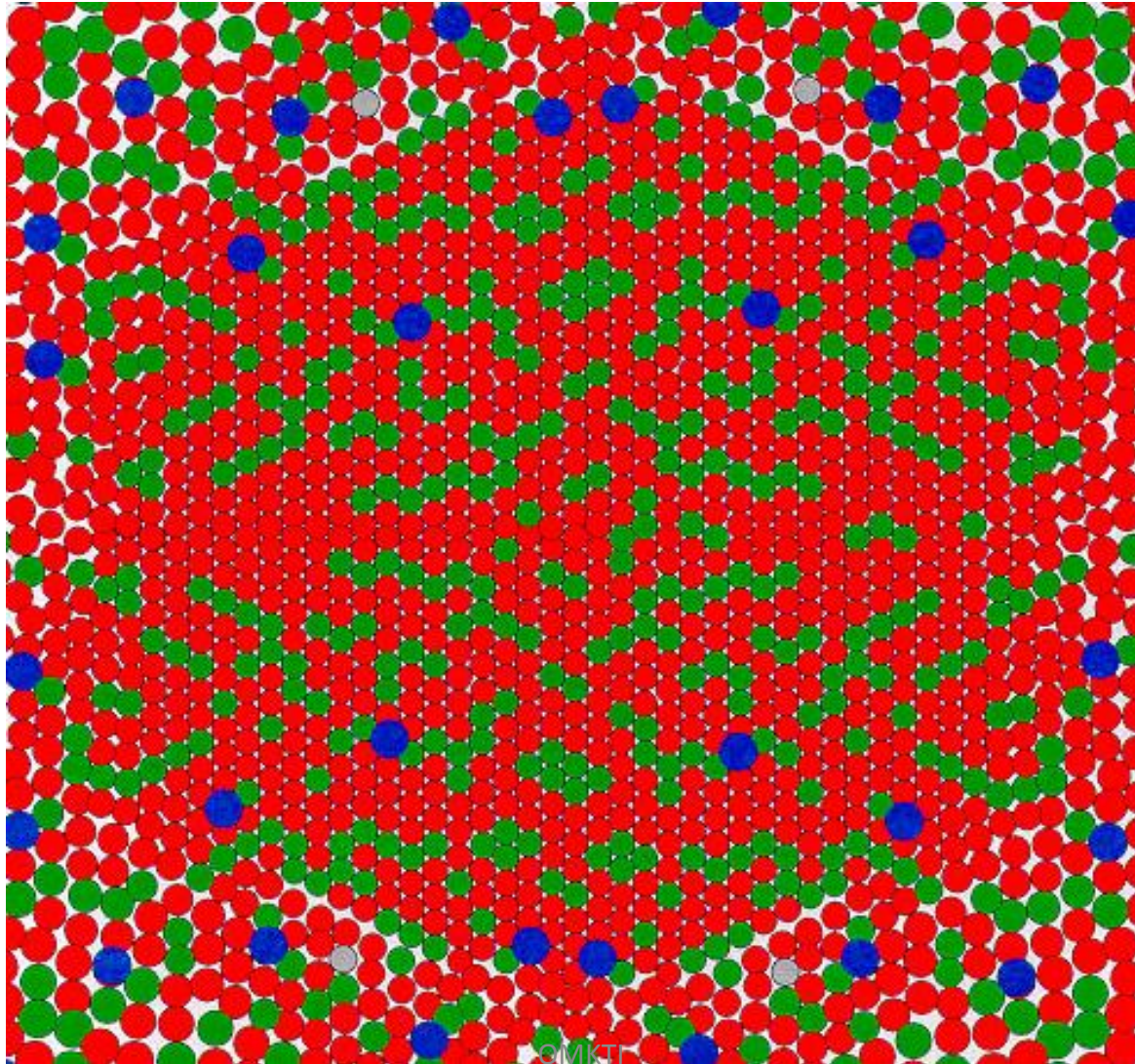
**3 féle csap, pálcikák és fényérzékeny ganglion
sejtek (Cirk.-Gall)**

2014.10.14.

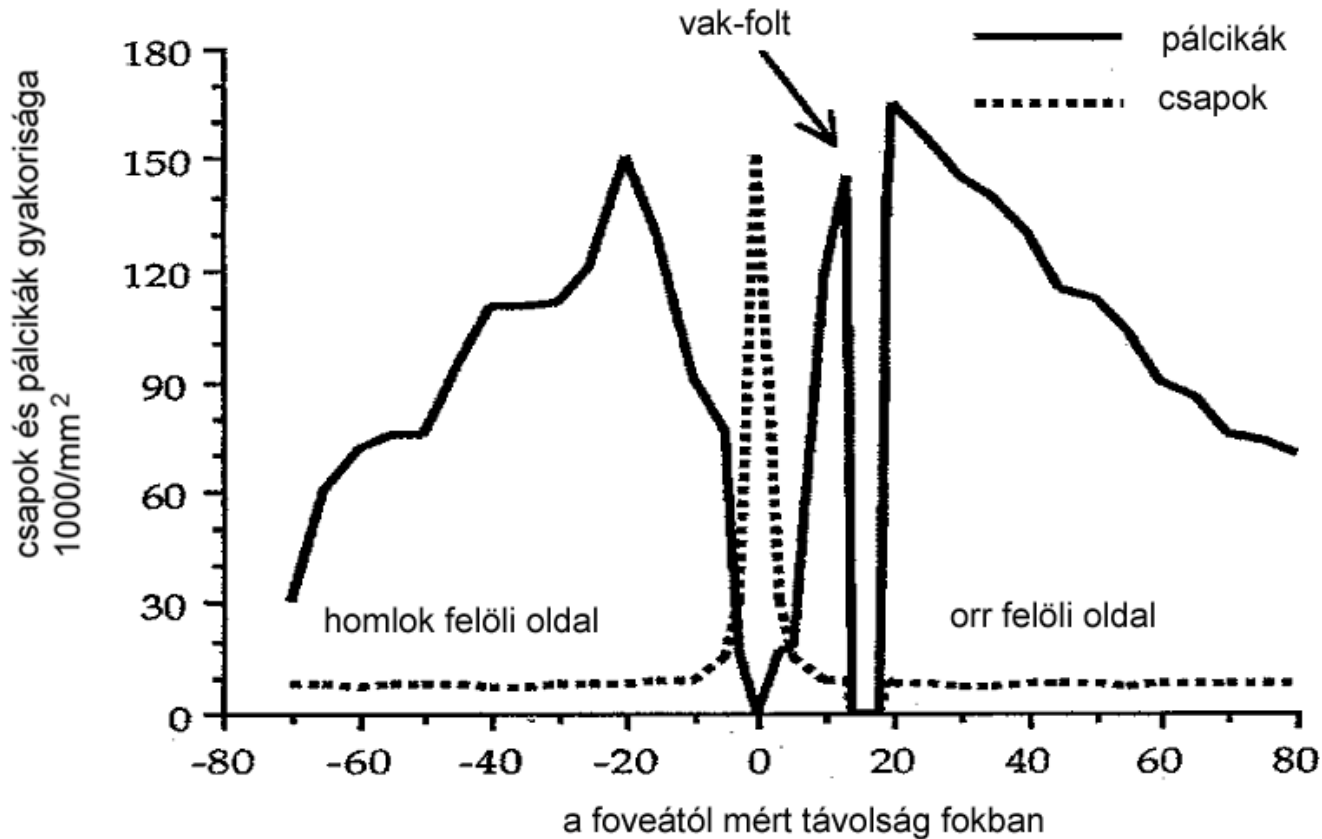
ONKTI

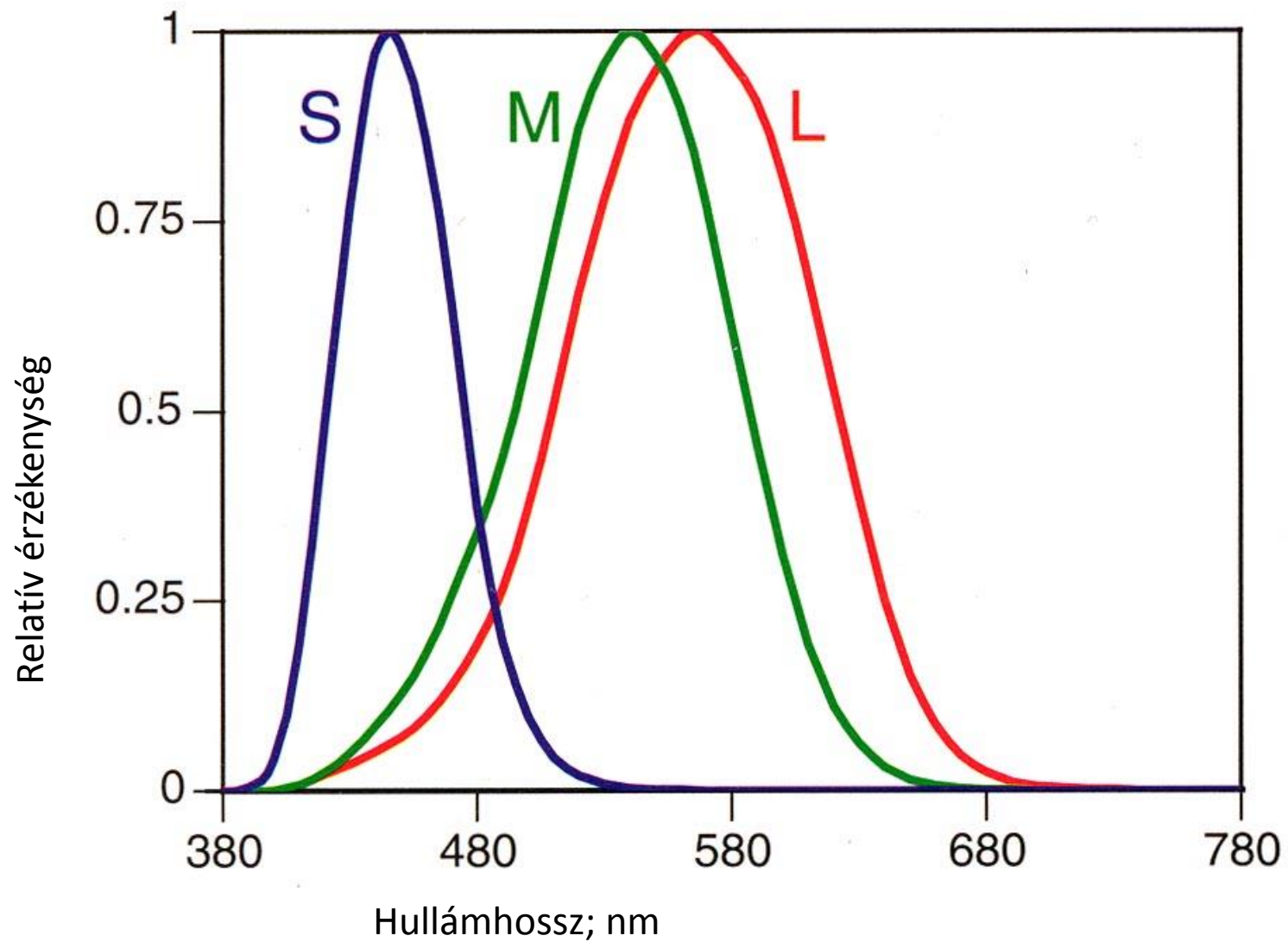


Csapok eloszlása a foveában



Csap, pálcika eloszlás a retinán





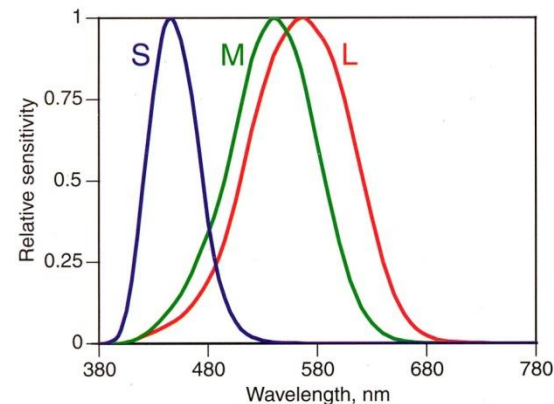
Fénysűrűség

- Villogásos fotometria segítségével meghatározott láthatósági függvény segítségével súlyozott sugársűrűség

$$L = \int_{380nm}^{780nm} S_{\lambda} V(\lambda) d\lambda = \frac{d^2 \Phi}{dA \cos \Theta d\Omega}$$

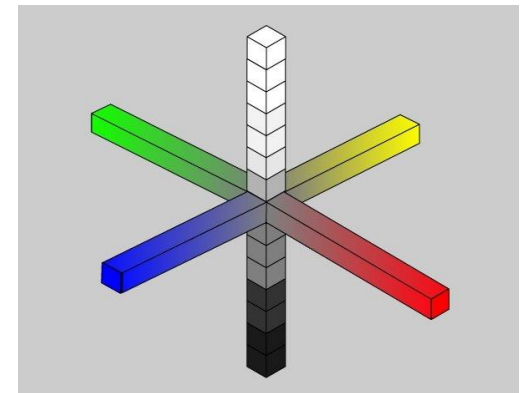
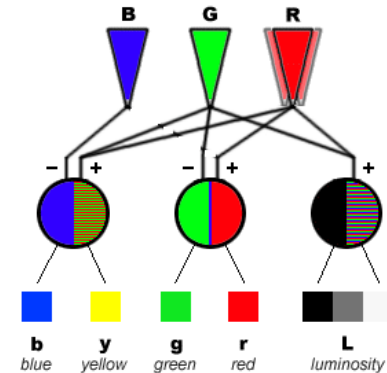
- „Vizuális fénysűrűség”: a magnocelluláris idegpálya által szolgáltatott ingerület

$$V(\lambda) \approx 1,8L(\lambda) + M(\lambda)$$



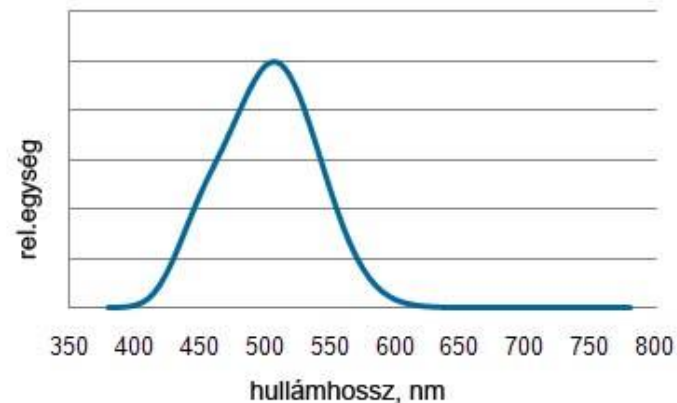
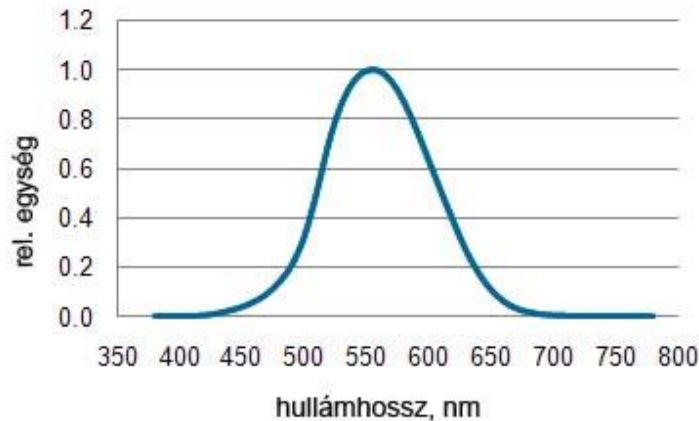
Az egyes fényérzékeny sejtek szerepe, 1

- L, M, S csapok: fénysűrűség és színességi információk:
 - 1,8 L+M: villogásos fotometria, határvonalak érzékelése: $V(\lambda)$ jellegű érzékenység, ezen alapul a fotometria, fotopos látás
 - L-M: vörös zöld színesség érzékelés
 - L-S, S-M: sárga-kék érzékelés



Az egyes fényérzékeny sejtek szerepe, 2

- Fotopos (világosban) látás: $1,8L+M$ $V(\lambda)$
- Szkotopos (sötétben) látás: pálcikák $V'(\lambda)$



Az egyes fényérzékeny sejtek szerepe, 3

- A $V(\lambda)$ –val súlyozott sugársűrűség ($S(\lambda)$) a munkavégzéssel kapcsolatos fotometria leírására alkalmas: határvonal felismerés, tehát olvasás, munkadarab észlelése:

$$L_v = K_m \sum_{380nm}^{780nm} L_e(\lambda) V(\lambda) \Delta\lambda$$

**$K_m=683 \text{ lm/W}$, a sugárzás fényhasznosításának maximális értéke, fotopos látás esetén,
 $=1700 \text{ lm/W}$, szkotopos látás esetén**

- **Világosság információhoz a többi csatorna is hozzájárul**

Színhőmérséklet

a fekete sugárzó valódi hőmérséklete, amelynek színe megegyezik a vizsgált szürke sugárzó színével.

Szürke sugárzó: olyan hőmérsékleti sugárzó, amelynek spektrális emissziós tényezője a figyelembe vett hullámhossztartományban < 1 és független a hullámhosszúságtól. Így színe is megegyezik az azonos hőmérsékletű fekete sugárzóéval

A színhőmérséklet a fényforrás spektrális eloszlását jellemzi, a színérzetet meghatározó fogalom.

Jele: általában $(F);CCT$; mértékegysége K

Korrelált színhőmérséklet

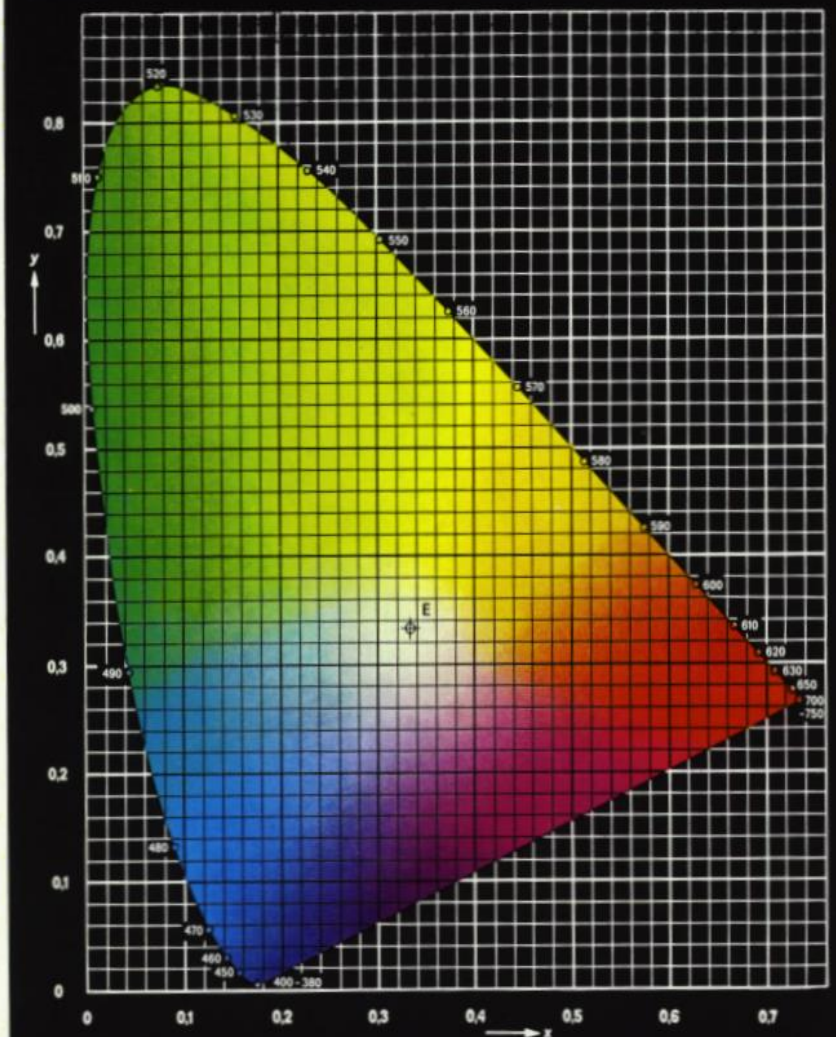
A fekete test azon valóságos hőmérséklete, amelyen a fekete test színe a legjobban hasonlít a kérdéses sugárzó színére.

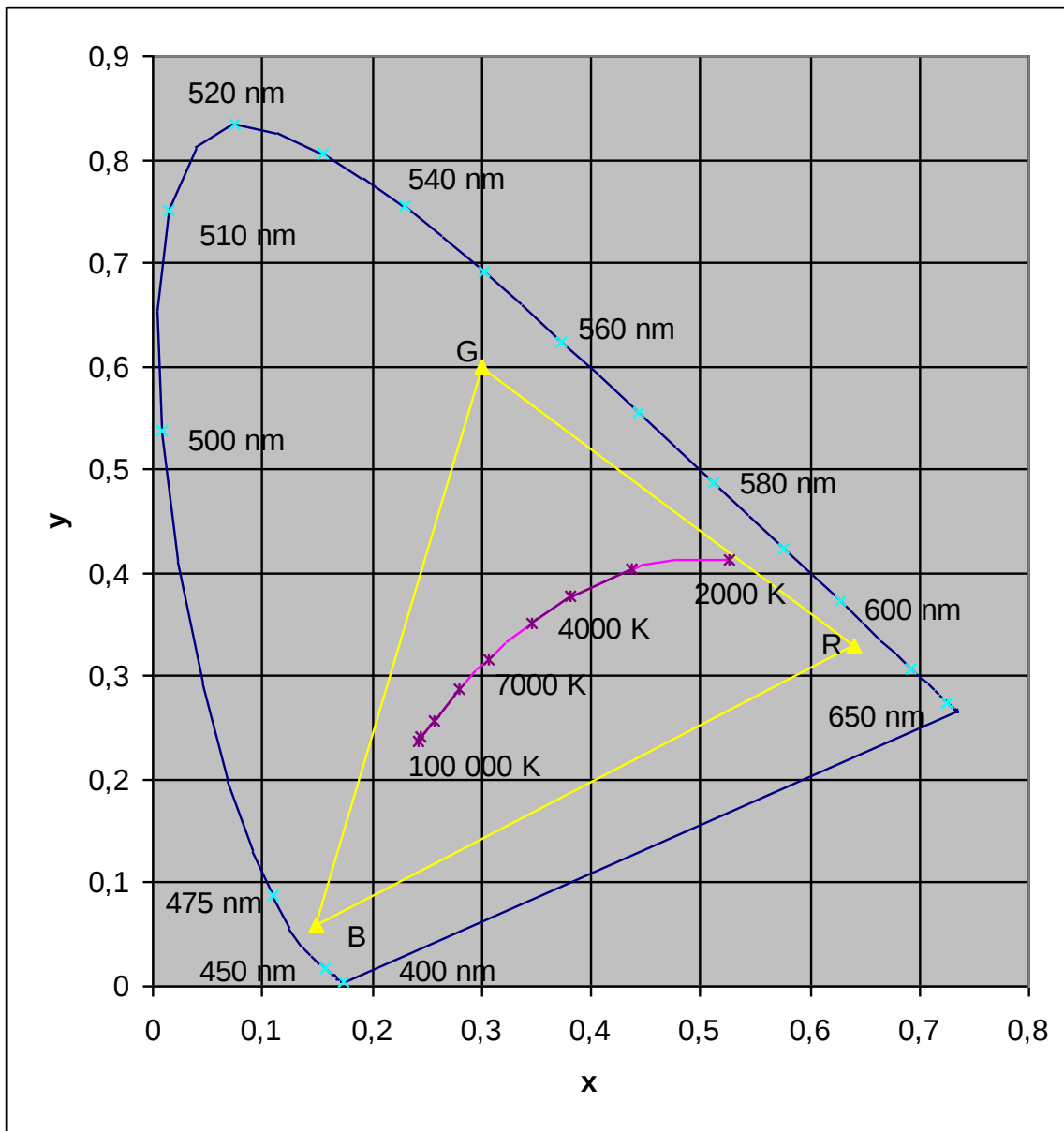
„legjobban hasonlít” csak olyan színpontokra igaz, ahol a távolság nem nagyobb 10 megkülönböztethető árnyalatnál.

Jele: *CCT*; mértékegysége K

A színes- ségi dia- gram színes ábrája

©Schanda





* Planck sugárzók vonala

▼ RGB hagyományos monitor alapszíningerei

©Schanda

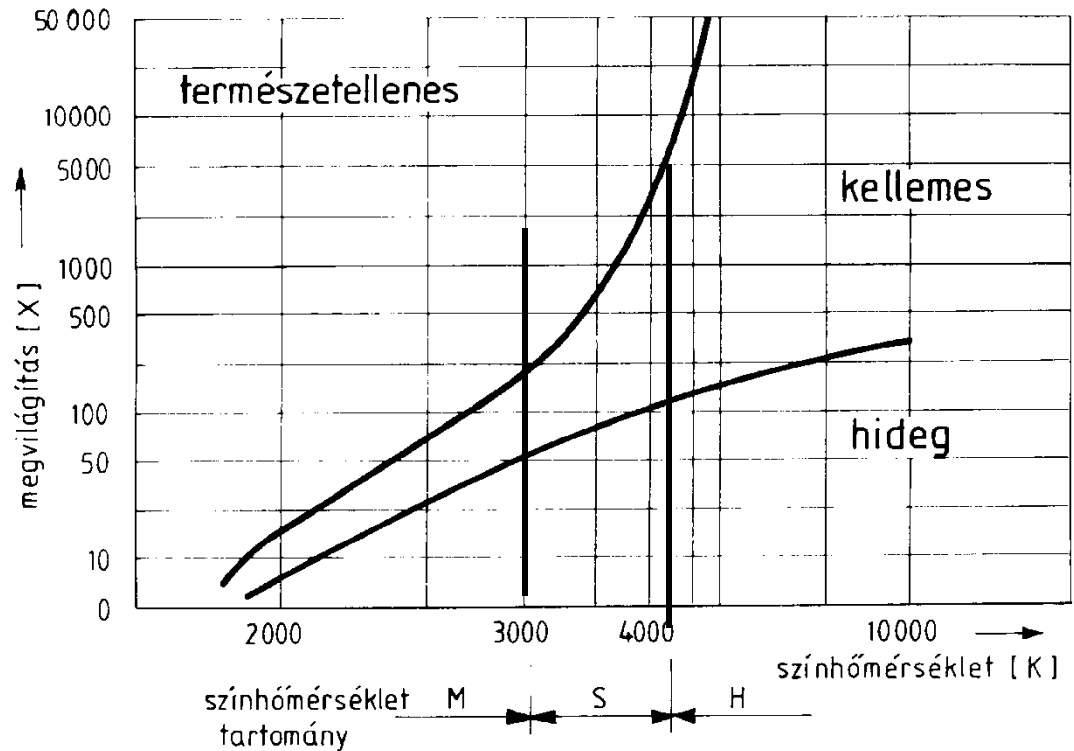
Színhőmérsékleti csoportok

Meleg < 3300 K

3300 < Semleges < 5300

Hideg > 5300

Kruithof diagram



A következő 4 dia volt az „elrettetés” hogyan kell meghatározni a színhőmérsékletet

845-03-49 Színhőmérséklet (K)

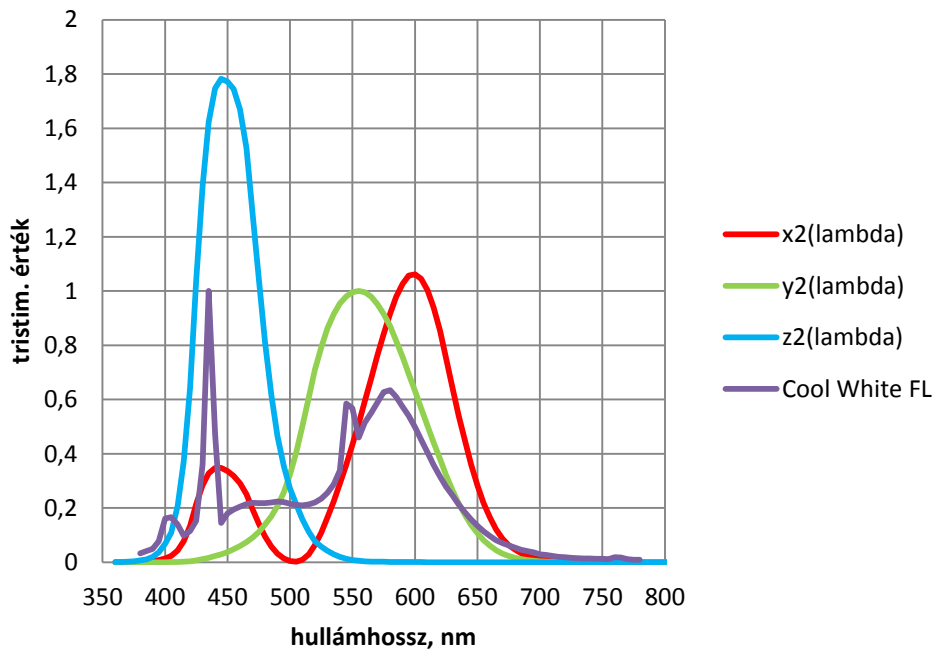
Egy olyan Planck-sugárzónak a hőmérséklete, amely sugárzásának ugyanaz a színessége, mint a kiválasztott színingeré

Egysége: K

Forrás: MSZ 9620-3:1990

Mi kell tehát a színhőmérséklet meghatározásához?

1. Ismerni a Planck sugárzók színpontját a színességi diagramban
2. Színinger megfelelő függvények
3. Teszt fényforrás spektrális eloszlása



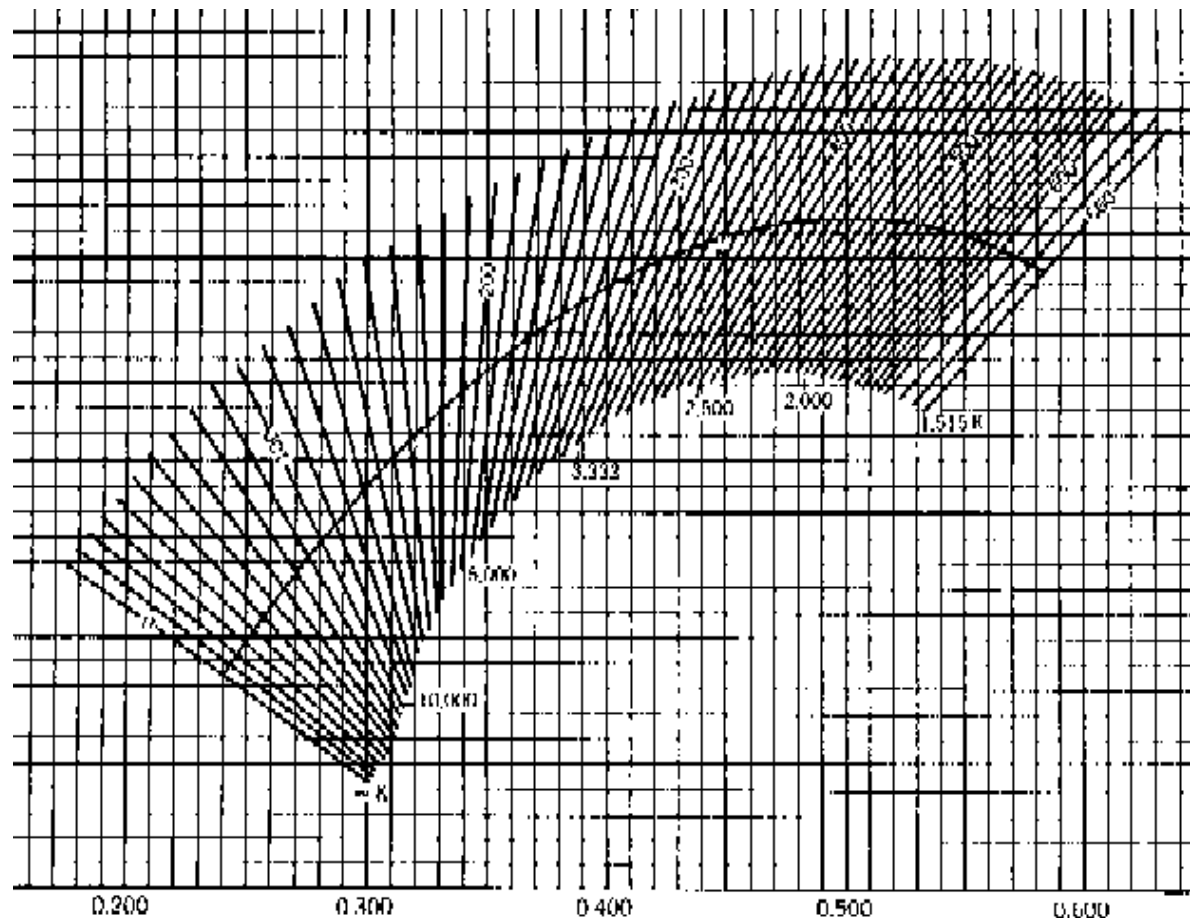
$$X = k \int_{380nm}^{780nm} M_{\lambda} \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y = k \int_{380nm}^{780nm} M_{\lambda} \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z = k \int_{380nm}^{780nm} M_{\lambda} \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

Korrelált színhőmérséklet

- Azonos korrelált színhőmérsékletű vonalak (az u,v-diagramban merőlegesek a Planck görbére)



1. CIE 1931 2° szabványos színinger megfeleltető függvényeket konvertáljuk u, v-be

$$u = \frac{4X(\lambda_i)}{X(\lambda_i) + 15Y(\lambda_i) + 3Z(\lambda_i)} \quad v = \frac{6Y(\lambda_i)}{X(\lambda_i) + 15Y(\lambda_i) + 3Z(\lambda_i)}$$

