

MISKOLCI EGYETEM  
Gépelemek Tanszéke

MISKOLCI EGYETEM  
Gépészmérnöki Kar  
Gépelemek Tanszéke

**Színdinamika**  
előadások

Összeállította:  
**Dömötör Csaba**  
*egyetemi adjunktus*

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM  
Gépelemek Tanszéke

## Színdinamika

Heti 1 előadás + 2 gyakorlat

Előadások:  
a színdinamika kialakulása, elméleti háttere,  
történelmi előzményei, alkalmazásai, hatásai,  
színrendszerek

Gyakorlatok:  
Számítógépes feladatok, színkeverési feladatok,  
színharmónia feladat, üzemlátogatások

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM  
Gépelemek Tanszéke

## A színdinamika, mint tudomány

4 szakterület összessége:

- Lélektan
- Biológia
- Optika (fizika)
- Világítástechnika (elektrotechnika)

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM  
Gépelemek Tanszéke

## A színdinamika tartalma

- Színérzetek közti kapcsolatok
  - Fizika, pszichofizika
- Szín és ember közti kapcsolat
  - Pszichológia, pszichoszomatika
- Szín, ember és környezet közti kapcsolat
  - Építészet- és tervezésemélet, szociológia, világítástechnika
- Színharmónia
  - Esztétika, szemiotika
- Tervezési módszerek
  - szervezéselmélet

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színdinamika tartalma

- Pszichofizika:
  - A lelki és testi jelenségek (inger, érzet) összefüggéseivel foglalkozó tudományág
- Pszichológia:
  - Lélektan
- Szemiotika:
  - A jel tudománya, jelekkel és jelrendszerekkel, ezek összevetésével foglalkozó tudományág

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színdinamika tartalma

- Szociológia (Társadalomkutatás):
  - Az egész társadalom, továbbá az azon belüli alakulatok, csoportok és intézmények fejlődésének törvényszerűségeivel foglalkozó tudományág
- Esztétika:
  - A művészet és a művészeti alkotás, a művészi módszerek és műfajok elmélete
- Pszichoszomatika:
  - Lelki okokra visszavezethető testi elváltozások, tünetek vizsgálatának tudománya

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek és az ember

- A természet szépségének alapja a tárgyak és jelenségek színgazdagsága
- Az ember ezt mindig csodálta és próbálta utánozni, olykor túlszárnyalni
- A színhatásokban rejlő szépség felismerése csak a társadalmi fejlettségének bizonyos fokán lévő emberre jellemző

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek hatása

- Nem csupán esztétika
- Élővilágban betöltött szerep
- De a színek megelőzték magának az élő természetnek a kialakulását is

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- Két fő kérdés:
  - Mi a szín? A tárgyi világ milyen hatásai képezik a színélmények alapját?
  - Hogyan történik a színlátás? Hogyan fogjuk fel azokat a hatásokat, amelyek színélményeket váltanak ki bennünk?




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- Tény: a tárgyak színe állandó
- Tapasztalat: különböző emberek nem mindig ugyanolyannak látják a tárgyakat
- A színlátás a tárgyról visszaverődő fénysugarak hullámhossztérési tükrözése érzékelésünkben



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színvaktság, szintévesztés

- A színvakok igen eltérő árnyalatokat is azonosnak látnak, vagy felcserélnek bizonyos színeket
- Oka lehet:
  - Megvilágítás
  - Látószerv rendellenessége




A vörös-zöld szintévesztés gyakorisága:  
 férfiak: ~8% nők: 1%

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A szín

- A tárgyi világ objektív sajátossága, mely hatást fejthet ki e tulajdonság felfogására alkalmas érzékszervekre
- Fény nélkül nem jönnek létre színek
- A fény különböző hullámhosszúságú és rezgésszámú elektromágneses rezgések összessége
- A fénysugarak hullámhossztérési alkotják a színbeli különbségek alapját




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színhatások létrejötte

- Visszaverődés útján:  
Egy adott tárgy színe attól függ, hogy milyen hullámhosszúságú fényt ver vissza, illetve a visszavert fény milyen hullámhossz-kombinációkat alkot
- Fényforrás által:  
A színhatás a kibocsátott fénysugarak hullámhosszától függ




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek biológiai szerepe

- A színlátás az állatvilágban a létfenntartást szolgálja
- A színeknek fontos jelző és figyelemfelhívó hatásuk van
- A színhatásoknak az állatvilágban esztétikai szerepük nincs




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek biológiai szerepe

- Az állatfajok színlátásának fejlettsége életmódjuktól függ:
  - Éjszakai, föld alatti és mélytengeri állatoké igen gyenge (akár színvakok is)
  - Felszín közeli életmódú halaké igen fejlett
  - A nappal aktív madaraké fejlett
  - Szárazföldi ragadozóké gyenge
  - Majmoké igen fejlett
  - Az ember a legfejlettebb színlátású élőlény





Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek társadalmi szerepe

- Már igen primitív viszonyok között megjelenik a színek reprodukciójára irányuló törekvés
- A színezés első tárgya az emberi test volt
- Célja: figyelemfelkeltés vagy elrettentés
- Festékként használható anyagok kutatása




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színező anyagok

- Első szín a vörös volt (agyag)
- Második a sárga
- Fekete (korom)
- „Egyiptomi” kék (réznátriumszilikát)
- Indigó
- Növényi és állati eredetű festőanyagok





Szindinamika

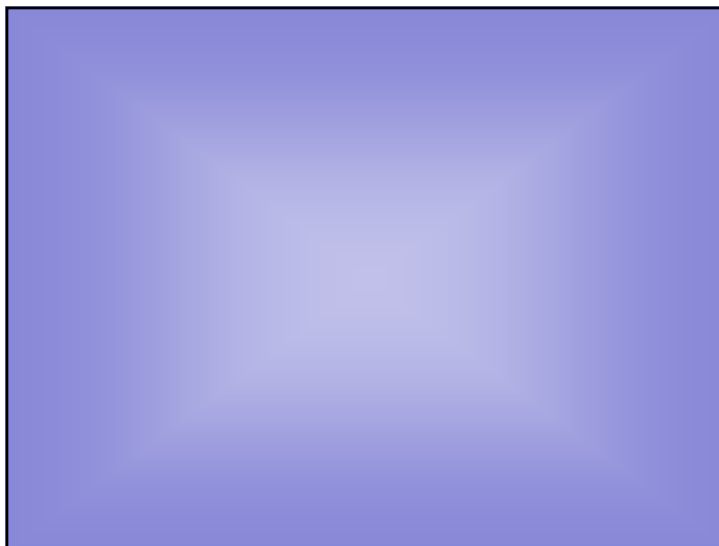
MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek társadalmi szerepe

- Később alakul ki a ruházat és lakhely színezése (barlangrajzok)
- Elválik a művészet és az „ipar”
- A textíliák festése a színek ipari felhasználásának kezdetét jelzi
- Tudatosan az ember is csak akkor tud színeket megkülönböztetni, ha azokat elő is tudja állítani




Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Történelmi előzmények

- **Ősközösségi társadalom**
- Folyammenti kultúrák
- Görög kultúra
- Róma
- Középkor
- A reneszánsz és a felvilágosodás kora



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ősközösségi társadalom

- Szín megjelenése:
  - Barlangfestményeken
  - Használati tárgyakon
- A szín szerepe:
  - Biológiai szerep: jelzőinger
  - Segítség a környezet állapotváltozásainak felismerésében:
    - Éretlen – Érett
    - Káros – Hasznos
    - Növény – Állat

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ősközösségi társadalom

- Utánzásra való törekvés
  - Test, ruházat, környezet festése
  - Mai primitív törzseknél
- Cél:
  - Mágikus hatás elérése
  - Erő, harciasság képzelt fokozása
  - Szexuális vonzerő növelése

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Crô-Magnon

- i.e. 45000-10000, Franciaország

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Chauvet-barlang


- i.e. 32000-30000, Franciaország

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Altamira-barlang

- az őskor "Sixtusi kápolnája,,
- i.e. 16500-14000, Spanyolország
- Látogatható!




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Niaux-barlang

- ie. 11500-10500, Franciaország




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Lascaux

- i.e. 16000, Franciaország



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ősközösségi társadalom



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

# Ősközösségi társadalom



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

# Ősközösségi társadalom



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

# Ősközösségi társadalom



Spanyolország

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

# Ősközösségi társadalom



Ember ábrázolása

Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ősközösségi társadalom

- A barlangrajzok alapján megállapítható a szín jelképrendszere, szimbolikus jelentése
- A szín már ekkor is nyelv, minden színnek jelentése van

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Az első civilizációk kialakulása

- Civilizáció feltételei:
  - Megjelenik az írásbeliség (kultúra)
  - Nagyobb települések alakulnak ki (társadalom)
  - Többszintes épületek születnek (technika)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Az első civilizációk kialakulása

- Jelenlegi és hivatalos álláspont:
  - Civilizáció először a Közel-Kelet termékeny félhold alakú földsávján jött létre
  - A fejlődés i.e.4000 után következett be (i.e.3000-ben sumérok és egyiptomiak megjelenése, utána Indus-völgyi és kínai civilizációk)
  - 1500 évvel később amerikai civilizációk felbukkanása
  - Ezután az Óvilágban és Újvilágban is egyenletes fejlődés indult.....

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Az első civilizációk kialakulása

- Néhány hivatalos verziót cáfoló tény:
  - Piri Reis féle térkép (1513), amit több térképből szerkesztett össze és az Antarktisz jégmentes partvidékkel ábrázolja. Ez az állapot utoljára i.e.13000-től 4000-ig létezett.
  - A búza eredete („nemesítése”) pl a kromoszóma-szám alapján a kőkorszak elejére tehető
  - A dél-afrikai Ngwenya-vasércbányáról megállapították, hogy ott már 43000 évvel ezelőtt érckitermelés folyt.

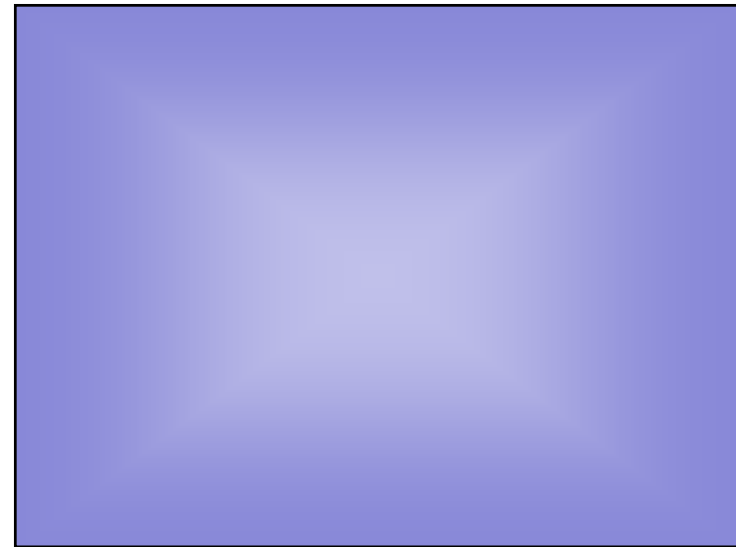
Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Az első civilizációk kialakulása

- Néhány hivatalos verziót cáfoló tény:
  - Az európai bronzkorszak. Hiányoznak az előzmények: gyatrább minőség, fokozatos javulás. Egyből tökéletes lett?
  - Diogenes Laertios (III.sz.) görög történetíró szerint az egyiptomiak 373napfogyatkozást és 832 holdfogyatkozást jegyeztek fel az ő koráig. Ehhez 10000 év szükséges!

Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Történelmi előzmények

- Ősközösségi társadalom
- Folyammenti kultúrák**
- Görög kultúra
- Róma
- Középkor
- A reneszánsz és a felvilágosodás kora



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Folyammenti kultúrák

- Az első városias társadalmak
  - Az ókori Egyiptom Nílus völgyében a Kr.e. IV. évezred végétől
  - Mezopotámia a Tigris és Eufrátesz között a Kr.e. IV. évezred végétől




Az ókori Egyiptom térképe

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Folyammenti kultúrák

- Az első városias társadalmak
  - Indus-völgyi civilizáció az Indus mentén a Kr.e. III. évezred elejétől
  - Kína a Sárga folyó (Huang-ho) és a Kék folyó (Jangce) mentén a Kr.e. III. évezred közepétől



Indus-völgyi pecsételő



Shang-dinasztia kori rovásírás (ie. Kb. 1600-2000)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Folyammenti kultúrák

- Közös jellemzőik:
  - Öntözéses földművelés
  - Folyók szabályozása
  - Csatornák építése
  - Jelentős építkezések
  - Hierarchizált és szervezett állami társadalom
  - Írás kifejlesztése





Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Folyammenti kultúrák

- Meghatározó 3 találmány:
  - Kerék (kocsi) - mérleg - írás
- Az írásbeliséggel lehetővé vált a tudás és tapasztalat vizuális formában történő rögzítése, megőrzése, átadása az utókornak



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Folyammenti kultúrák

- A még meg nem ismert jelenségekről csupán szimbolikus elképzelések születtek
- Az ember és a szín kapcsolata is ilyen
- Kialakul a festékek előállítása
  - Földfestékek
  - Mesterséges színezékek is!  
*egyiptomi kék - nátriumszilikát, indigó kék*
- Kialakul egy színszimbolika: jelképes közös nyelv

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Egyiptom színszimbolikája

fekete	Éj, örökkévalóság, gonoszság és sötétség (Észak istenség), halál utáni feltámadás (nem gyász!)
zöld + fekete	Sarjadó élet, ifjúság ( <i>Ozirisz</i> )
zöld	Harcosok talizmánja, templomok padlóin a Nílus
kék	Az ég királya ( <i>Amon</i> ), az újjáteremtés istene
sárga + arany	Gazdagság, halhatatlanság, istenség / isteni teremtés
fehér	Öröm, pompa ( <i>Izisz</i> )
bíbor	Föld
vörös	<i>Alsó-Egyiptom</i> : jó életerő, <i>Felső-Egyiptom</i> : rossz, durva, szégyenletes

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Egyiptomi istenségek

- *Ozirisz*: halál és feltámadás istene
- *Izisz*: emberi formájú egyiptomi anyaistennő
- *Széth*: a sivatag, az oázis, az idegen ország istene, vihatrok és földrengések istene
- *Amon* („az elrejtett”): egyiptomi istenkirály, ősteremtő- és termékenységisten (görög: *Zeus*)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Egyiptom színszimbolikája

- Az egyre szaporodó színekkel a szín jelentése tovább differenciálódott
- A színek nyelvezete döntően misztikus szerepet kapott, szorosan kapcsolódott a vallásos hithez (ez a kínai és hindu kultúrára is igaz)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Festékek

- Fekete tus:
  - Szezámolaj koromból i.e.2630
  - Előállítás: Szezámolaj elégetése, majd korom keverése vízzel vagy enyves oldattal
  - Papiruszon kitörölhetetlen nyomot hagy
  - Fa / kő esetén a tartósítás érdekében teknőcviceletet keverték hozzá
- Kínai tus: A fenyőfaszurokból és szezámolajból előállított lámpakormot marhabőrből főzött enyvvel tovább főzték, összegyúrták, illatosították, rudakba formázták, sajtolták, kiszáritották, használathoz kevés vízzel eldörzsölték

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Festékek

- Kék indigó:
  - kb. i.e.2480-tól (Indiában i.e.1400-tól)
  - Előállítása: Indigofera tinctoria cserje ágainak áztatása, a festékanyag ülepítése, téglácskába történő préselés
  - Egyiptomi alkalmazása: falfestés
  - A legfontosabb korai természetes színezék a bíbor és a sáfrány mellett





Víziló i.e.1981-1885

Szindinamika

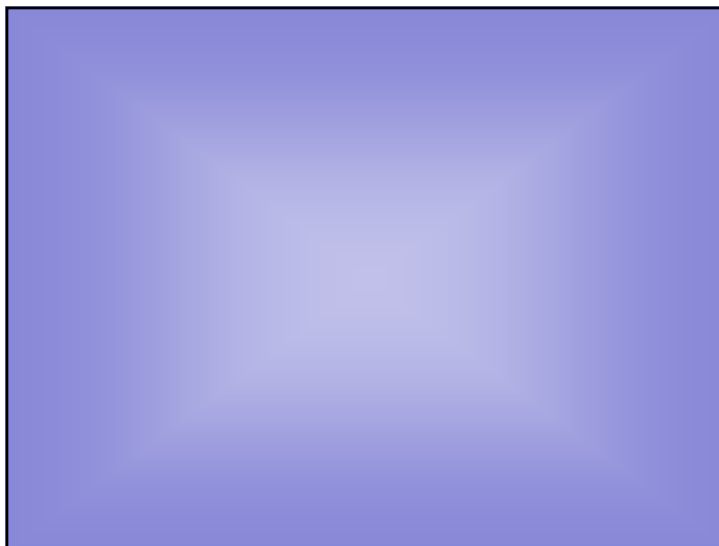
MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Festékek

- Bíbor:
  - Megjelenése vitatott: i.e.1600 vagy i.e.2410
  - Nyersanyaga: tengeri bíborcsigák testnedve
  - Előállítása: csigák húsát felaprítják, besózzák és megfőzik. A szilárd darabok eltávolítása után a levet addig főzik, míg a kívánt színerősséget („telítettséget”) el nem éri
  - Az első nem ásványi eredetű színezék




Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Történelmi előzmények

- Ősközösségi társadalom
- Folyammenti kultúrák
- **Görög kultúra**
- Róma
- Középkor
- A reneszánsz és a felvilágosodás kora



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Görög kultúra


- A természet jelenségeire a magyarázatot tisztán logikai úton keresik
- Elszabadulnak a misztikától!
- Spekulatív gondolkodás
- Alig ismerik a kísérleteket, gyakorlati tapasztalatokra építő megfigyeléseket
- Feltételek és elméletek segítségével magyarázzák a természet igazságait

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Euklidesi optika

- Euklides matematikai-geometriai látásmélete szerint vannak látósugarak, melyek a szemből kiindulva mintegy körültagogatják a tárgyat.



Euklides (i.e.: 365-300)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Görög kultúra

- A korszak eredményeit *Titus Lucretius Carus* (i.e.97-55) római író „*A természetről*” c. műve foglalja össze Epikuros (i.e 340-270) görög materialista filozófus gondolatrendszere alapján.



Titus Lucretius Carus



Epikuros

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Lucretius - *De rerum natura*

- Ebben a látás lényege, hogy a dolgokról bizonyos alakzatok áramlanak felénk nagyságuk szerint a látásunkhoz vagy elménkhez, amelyek a tárggyal egyező színűek és hasonló alakúak
- Ezek gyorsan repülnek így egyetlen tárgy képzetét keltik
- Foglalkoztak azzal, hogyan működik a látás, hogyan ad képet a tükör, hogy jön létre a szín?



Girolamo di Matteo de Tauris  
IV. Sixtus számára készített latin másolata,  
Olaszország, 1483

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Görög kultúra

- Ezzel Lucretius a Newton-féle korpuszkuláris fényelmélet előfutárának tekinthető
- A képek négy fajtáját különbözteti meg:
  - A dolgok felszínéről elszálló képek
  - Tükörképek
  - Látomások
  - Álomképek
- Ennek megfelelő mai tudományterületek:
  - fizika-optika, biológia, fiziológia, pszichológia

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Principiumok

- Öselemek:
  - Tűz
  - Levegő
  - Víz
  - Föld
 Ezeket a vonzódás és taszítás vegyíti egymással
- Ezekhez kapcsolódóan alakult ki egy kezdeti színrendszer

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Aristoteles

- Az első színrendszer megalkotója
- „Egyszerű színek az elemek saját színei, azaz a tűzé, a levegőé, a vízé, a földé.”

Aristoteles (i.e. 384-322)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Aristoteles

- Megállapította, hogy az érzeteket külső tárgyak hozzák létre
- Leginkább látási érzékeink segítenek bennünket ismeretekhez

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Korai civilizációk színszimbolikája

Szín	Korai görög	Kínai	Hindu
vörös	Tűz, Szellemiség	Tűz	Tűz
zöld	Víz, világ	Fa	-
sárga	Föld, ember	Föld	-
kék	Levegő, személyek	-	-
fehér	Istenségek	Érc	Víz
fekete	-	Víz	Föld

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Görög kultúra

- Különböző eszmék hatására gazdagabbá válik a görögség színszimbolikája:
  - Vallási élet: templomok színe, papok ruhái,
  - Társadalmi élet: a rangot a ruha színe jelezte
  - Háborúban a harcosok skarlátvörös ruhája (vér)
  - Korai szobrászat: színezés (keleti folyamamenti kultúrák hatása) de csak a hellenizmusig (Nagy Sándor!)
  - Festészet: mykeni falfestészet, vázaképek (fekete és vörös), halotti arcképek, Pompeji-ben freskók, mozaikok

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Görög katona ruházata

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színezett görög szobor

Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Görög vázaképek

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Pompeii freskói

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Pompeii mozaik

Szindinamika

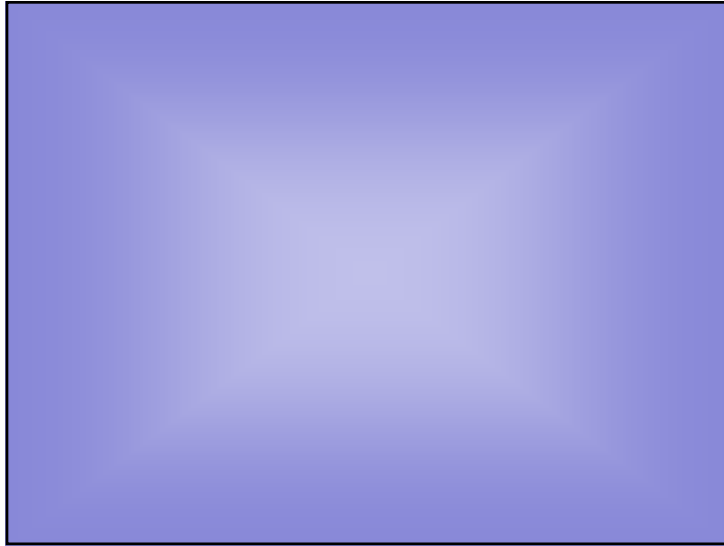
MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A görög kultúra színszimbolikája

fehér	Papi ruhák, istenségek, nők
vörös	Tűz, vér, emberi szeretet, áldozat
arany	<i>Athene</i> (a háború istennője)
kék	Levegő, becsületesség, hűség
zöld	Víz
sárga	Föld
fekete	Férfiak

Színek tekintetében nem törekedtek a természet utánzására, csupán hagyományos jelölésre szolgáltak.


Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Történelmi előzmények

- Ősközösségi társadalom
- Folyammenti kultúrák
- Görög kultúra
- **Róma**
- Középkor
- A reneszánsz és a felvilágosodás kora



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színekutatás fejlődése

- Theophrastos (ie.371 - 287)
  - A fizika történetéről i.e.320-ban írt művében ír a korában használatos színekről
  - Természetes alapanyagokból készült festékek
  - Élénk és tartós színt biztosítanak



Theophrastos

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Római kultúra

Theophrastos

- Színek előállítása, hozzávalói:
  - Fehér: tejjel kevert kréta és mesterségesen előállított ólomfehér
  - Sárga és Okker: kén- és arzéntartalmú auripigmentből
  - Vöröses tónusok: okkerföld és égetett téglapor
  - Vörös: felizzított ólomfehér és spanyolcínóber
  - Kék: rézérc, mész, homok és szódáégetése
  - Zöld: makedóniai, örményországi és ciprusi malachit szmírnai zöld agyag, rézrozsa
  - Fekete: korom és fakátrány

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- Marcus Vitruvius Pollio (ie.84 - i.e.10)
  - Julius Caesar majd Augustus császár építész, „kultúrmérnöke”
  - Összefoglalta kora és a klasszikus ókor addig eltelt hat évszázadának építészeti ismereteit



Marcus Vitruvius Pollio

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Római kultúra

### Marcus Vitruvius Pollio

- Decem libri de architectura – Tíz könyv az építészetről
  - Az épületek festése kapcsán ír a festékekről
  - Természetben fellelhető festékek
  - Mesterségesen előállítható festékek
  - Festési technikák



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Római kultúra

### Decem libri de architectura

- Természetben fellelhető festékek lelőhelyeikkel
  - Hegyisárga vagy okker
  - Vörös kréta
  - Paraetoniumi és melosi fehér
  - Zöld kréta
  - Aranyisárga (auripigmentum)
  - Sandaraka (vöröses sárga)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Római kultúra

### Decem libri de architectura

- Mesterségesen előállítható festékek
  - Cinóber (minium)
  - Fekete (korom!)
  - Ultramarin vagy égbék
  - Égetett okker
  - Ólomhó
  - Rézgálic
  - Sandaraka módosított változata
  - Bíborfestékek
  - Virágszirmokból készített, okkert helyettesítő sárga
  - Hegyizöldet és indigót helyettesítő növényi festékek

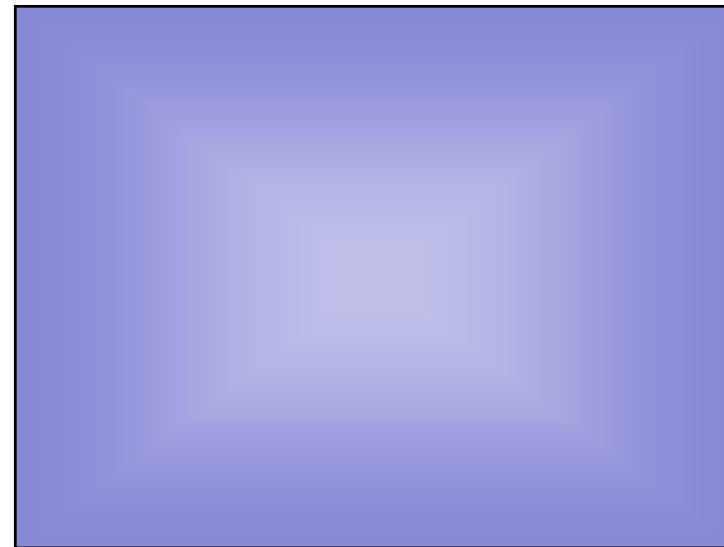
Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Vallások színszimbolikája

Szín	Héber vallás	Kaballizmus	Kereszténység
fehér	Istenség, tisztaság, öröm, győzelem	Isteni fény	Színesség, ártatlanság, tisztaság, halandóság
vörös	Szeretet, szentség, érzékenység, tűz, üdv, bosszúálló isten	Hatalom, erő	Szentlélek, felebaráti szeretet, mártírság, emberáldozat
kék	Dicsőség, Úr színe	Irgalom	Atyaisten, remény, kegyesség, béke, tisztaság, büszkeség
sárga, arany	Föld, szépség, nap	-	Füüisten, erő, dicsőség, megvetés (zsidók, bűnözés)
narancs	Dicsőség	-	-
bíbor	ragyogás	-	Áldozat, állhatatosság, bűnbánat, főpapság, előkelőség
zöld	Víz, győzelem	-	Isten, hit, remény, halhatatlanság, kereszt
fekete	-	Értelem (minden fényt elnyel)	Halál, hallgatás, gyász, szomorúság
szürke	-	bölcsesség	feltámadás

Szindinamika



- MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke
- ## Történelmi előzmények
- Ősközösségi társadalom
  - Folyammenti kultúrák
  - Görög kultúra
  - Róma
  - **Középkor**
  - A reneszánsz és a felvilágosodás kora
- Szindinamika

- MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke
- ## Középkor
- Egyes művészetek ábrázolásmódját az egyházi kánonrend szigorúan előírta
  - A színszimbolika is kötött (egyházművészet)
  - Ezt tükrözi a heraldika Európában a XII. században kialakult színrendszere
- Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A heraldika színszimbolikája

Szín	Jelentés	Színjelzés a mezőben
sárga, arany	Becsület, királyhűség	pontozás
ezüst	Hit, tisztaság	?
vörös	Bátorság, buzgóság	Függőleges vonalkázás
kék	Kegyesség, bizonyosság	Vízszintes vonalkázás
zöld	Ifjúság, reménység	Balra dőlő ferde vonalkázás
fekete	Fájdalom, büntudat	Vízszintes-függőleges vonalkázás
bíborvörös	Királyság, rang	Jobbra dőlő ferde vonalkázás
narancs	Erő, kitartás	Balra dőlő ferde és vízszintes vonalkázás
vöröses bíbor	szentség	Jobbra dőlő ferde és vízszintes vonalkázás

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A heraldika színszimbolikája



Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Történelmi előzmények

- Ősközösségi társadalom
- Folyammenti kultúrák
- Görög kultúra
- Róma
- Középkor
- **A reneszánsz és a felvilágosodás kora**

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A reneszánsz és a felvilágosodás kora

- A mítoszok leváltak a tudományoktól, így ezek színszimbolikáját és jelképeit már csupán allegorikusan értelmezték
- A természet törvényszerűségeinek felismerése
- Ismeretszerzés kísérletek útján
- Tudomány és gyakorlat egymás nélkül nem létezhet

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Szemléletváltás a művészetben

- I. A művészet utánzás
  - Jellemző a tónus, fény, fény-árnyék, szín, vonal és szín-távlat hatásainak keresése, az ábrázolási eszközök tudatos vizsgálata
- II. A művészet tudomány
  - A művésznek ismerni kell a valóság törvényeit, de technikai ismeretekkel is rendelkeznie kell, hogy minél tökéletesebben adja vissza a valóságot
- III. A művészet végső célja a közérthetőség

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Leonardo da Vinci

- Színelméleti munkásságának fontos megfigyelése a szimultán kontraszthatás:  
*„Egyforma világos tárgyak közül az látszik kevésbé világosnak, amelynek a legfehérebb a környezete és az a legfehérebb, amelynek sötétebb a háttere.”*
- Minden színt valami másnak tartunk a háttere miatt
- Vizsgálja a fény és a szín hatását és a fény-árnyék kölcsönhatásokat



Leonardo da Vinci (1452-1519)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Leonardo da Vinci

- Foglalkozik a fényterjedés, -törés és -elhajlás jelenségeivel
- Meghatározta a fényforrások színeit, a színek felosztását (egyszerű és összetett), a színkeverés szabályait
- Szimultán kontraszthatás (a színek ellentétességének törvényei)
  - sötét – világos
  - kiegészítő
  - hideg – meleg



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Leonardo színrendszere

- 6 alapszínből áll sárga, narancs, vörös, bíbor, kék, zöld
- Kiegészítő színek még: fekete, fehér

*Az antik felfogás, mint előzmény:*

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Galileo Galilei

- Olasz csillagász, fizikus, matematikus, egyetemi tanár (*Pisa, Padua*)
- Ismeretszerzés fő forrásává a tapasztalatot és a kísérletet tette
- A fény terjedése
- Távcső készítése

Galileo Galilei (1564-1642)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Kepler

- Német csillagász, matematikus, egyetemi tanár (*Graz, Linz*)
- A heliocentrikus világméretet tökéletesítette
- „a szín a fény és a sötétség különböző arányú keveredése”

Johannes Kepler (1571-1630)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Francesco Maria Grimaldi

- Felfedezi a fényelhajlás jelenségét (1650)
- A színekre vonatkozó összes addigi elméletet kritikailag értékelt
- A hullámelmélet képviselője
- Hang-fény analógiát állít fel  
fényterjedés = az átsugárzott közeg gerjesztése, azaz a világító test csak meglöki a közeget és ez a gerjesztés terjed tovább


Francesco Maria Grimaldi (1618-1663)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színtáblák

- Festőanyagok rendszerezéséből
  - 1680 – Brenner
  - 1689 – Richard Waller



Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- Az első szintani vizsgálatok Newton nevéhez fűződnek
- Felfedezte a fénytörés és a színek közti kapcsolatot



Sir Isaac Newton, (1643–1727)

- Felismerte a fény hullámtermészetét



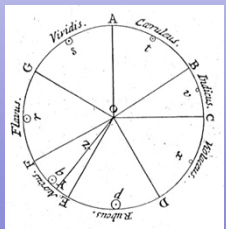
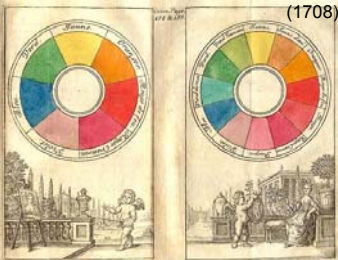
Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A newtoni színekör (1704)

- A fehér fényt színeire bomlása, vagyis a diszperzió (színszóródás) hatására létrejövő spektrum (színkép) színeiből állította elő

Színei:  
 vörös  
 narancs  
 sárga  
 zöld  
 indigó  
 kék  
 ibolya

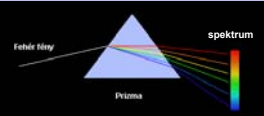
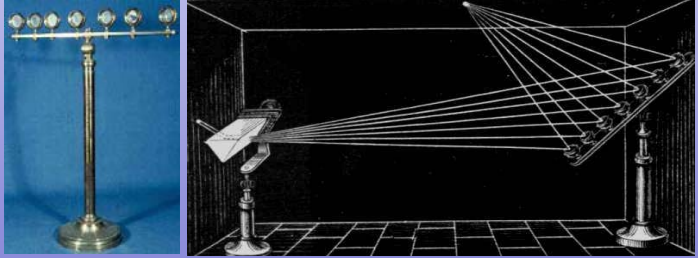
(1708)

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- A spektrum újra egyesítéséből Newton visszanyerte a fehér fényt


Színdinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- 1730 – Le Blond frankfurti rézmetsző rájött, hogy newtoni színek 3 színének egymásra nyomásából (sárga, vörös, kék) minden színt elő tud állítani
- 1737 – Dufay a textiliparban alkalmazta a háromszínű eljárást

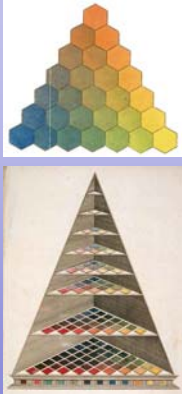



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- 1745 – Mayer színháromszöge
- 1772 – Johann Heinrich Lambert
  - Korának legtisztább keverékeit állította össze; alapszínként használta a *sárga gumiguttit*, *vörös karmint* és a *berlini kéket*
  - Keverési arányokat dolgozott ki tapasztalati úton
  - Kikeverte a fekete színt is
  - Színgútlakat állított össze

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- 1809 – Philipp Otto Runge
  - A gömb két pólusa: fekete és fehér
  - Tengelye: szürkeárnyalatok
  - Egyenlítői kerülete: tiszta telített színek
  - Többi rész: különböző arányban kevert árnyalatok




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## M.E.Chevreur

- Párizsi vegyészként 1811-ben kezdte tanulmányozni a színezőanyagokat
- A híres párizsi gobelin faliszőnyegek készítésekor ő felügyelte azok színezését
- A természetes színezőanyagokat élénkebbé és tartósabbá akarta tenni



Michel-Eugène CHEVREUL (1786-1889)





Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## M.E.Chevreur

- Egyidejű kontraszt törvény:  
*„egy szín intenzitása nem is annyira a pigmentáláson múlik, mint inkább a környező színek árnyalatán”*
- A három alapszínből megalkotta a 72 színből álló színekromatikus kört
- Ezeket fekete és fehér hozzáadásával árnyalva a kelmefestők által ma is használt 15000 tónusból álló színskálát hozott létre

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Chevreur színeköre



Chevreur színefélgömbje 1839-ből



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színekutatás fejlődése

- Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)
  - A szintan fiziológiai-pszichológiai szemléletmódja
  - Először vetette fel, hogy a színélmények megértéséhez a látószerv vizsgálata szükséges





Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színekutatás fejlődése

- James Clerk Maxwell (1831-1879)
  - Kidolgozta az elektromágneses fényelméletet, bebizonyítva, hogy a fény hullámokban terjed
  - Felfedezte, hogy vörös, zöld és kék szűrőkkel színes fénykép készíthető, majd 1861-ben bemutatta az első maradandó színes fotót




Szindinamika

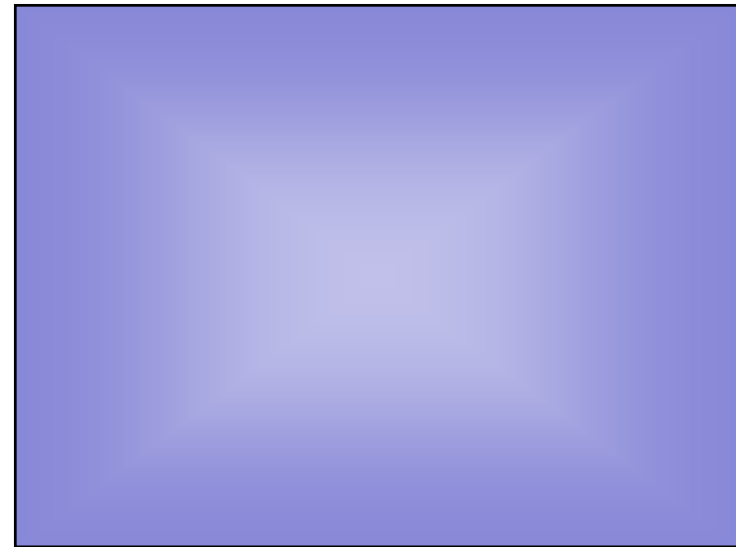
MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## A színutatás fejlődése

- Hermann von Helmholtz (1821-1894)
  - Színlátásemélet kidolgozása
  - A fény hullámhossz és a színérzet kapcsolatát vizsgálta
  - Megállapította, hogy a fények keverésének mások a törvényszerűségei, mint a festékanyagoké
  - Additív (összeadó) és szubtraktív (kivonó) színkeverés elkülönült
  - Akromatikus színskála 



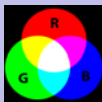
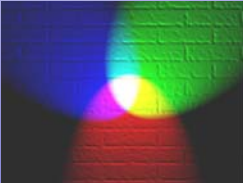



Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Additív színkeverés

- A színes fénysugarak egyesítésével-, ill. a szem felbontó képességénél kisebb színes rasterpontokról szemünkbe jutó színingerek együttes hatása esetén az **összeadó** (additív) színkeverés valósul meg
- **vörös + zöld + kék = fehér**

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Szubtraktív színkeverés

- A színes anyagok, pl. színezékpорок-, pépek keverésekor a **kivonó** (szubtraktív) színkeverésről beszélünk
- Az egyes színezékrétegek színszűrőként viselkedve adott színeket "kivonnak,"
- **sárga + bíborvörös + kékeszöld = fekete**





Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Fénytörés

- A fénysugár egyik közegből a másikba jutva a határvonalon megtörik
- A nagyobb hullámhosszúságú kisebb a kisebb hullámhosszúságú fény nagyobb mértékben törik meg

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színkép

- Többféle hullámhosszúságú sugarakból álló fényt (színt) összetett sugárzásának a csak egyféle rezgésből állót egyszínű (monokromatikus) fénynek nevezzük

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Fénytan

- Az elektromágneses hullámok tartománya: ezermilliomod millimétertől több ezer kilométerig terjed (10-13m... 103km)
- Látható fény:

NEVÉNEVEZÉS	TRÓJAHÁNYOSZ	PERIODUSIDŐ (s)	ALKALMAZÁSOK
<b>Rádióhullámok</b>			
Váltakozó áram	10 000 - 3 000 km	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-2</sup>	
Hosszútávú adó-vevőhálózatok áram	3 000 - 30 km	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-1</sup>	
Hirtőlátó hullámok	30 km - 500 km	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-1</sup>	
Hirtőlátó hullámok	3 - 1 km	1,3 10 <sup>-3</sup> - 3 10 <sup>-3</sup>	Rádió
Közvetítő hullámok	400 - 100 m	3 10 <sup>-3</sup> - 3 10 <sup>-3</sup>	Rádió
Röntgen hullámok	10 <sup>-10</sup> - 10 <sup>-8</sup> m	6 10 <sup>-16</sup> - 3 10 <sup>-15</sup>	Rádió
Ultraviolett hullámok	10 <sup>-10</sup> - 1 m	3 10 <sup>-16</sup> - 3 10 <sup>-15</sup>	Rádió, tév
Infravörös hullámok	1 m - 10 <sup>-3</sup> m	3 10 <sup>-15</sup> - 10 <sup>-12</sup>	Rádió, műholdak, műközelítés, műve
<b>Fény</b>			
Infra-vörös fény	0,3 nm - 700 nm	10 <sup>-15</sup> - 3,3 10 <sup>-15</sup>	Infra-érzékelés, távvezetés, táv-vezetés, IR, táv-vezetés, táv-vezetés, táv-vezetés, táv-vezetés
Látható fény	700 nm - 400 nm	3,3 10 <sup>-15</sup> - 3,3 10 <sup>-15</sup>	Fényérzékelés, táv-vezetés, táv-vezetés, táv-vezetés, táv-vezetés, táv-vezetés
Ultraviolet fény	100 nm - 10 nm	3,3 10 <sup>-15</sup> - 3 10 <sup>-15</sup>	UV - érzékelés, táv-vezetés, táv-vezetés, táv-vezetés
Röntgen-sugarak	10 nm - 1 pm	3 10 <sup>-15</sup> - 3 10 <sup>-15</sup>	életrajz
Gamma-sugarak	0,3 nm - 30 fm	10 <sup>-15</sup> - 10 <sup>-15</sup>	gamma-sugarak
Kozmikus sugarak	10 fm - 0,3 fm	10 <sup>-15</sup> - 10 <sup>-15</sup>	közvetítés

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színhatások alkalmazása

- Színkondicionálás: Különböző színek felhasználásával olyan környezeti feltételek teremtése, amelyek meghatározott módon befolyásolják az ember...:
  - Élettani működését (pl közérzetét)
  - Pszichikumát
    - Hangulatát
    - Teljesítmőképességét
    - Munkakedvét

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Reklámpszichológia

- Figyelemfelkeltés
  - Reklámfeliratok
  - Neon reklámok
- Érdeklődés kiváltása
  - Üzetek küldő-belső színezése
  - Termék csomagolása



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ipari alkalmazások

- Balesetelhárító színjelzések




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Munka- és lakókörnyezet

- Hőérzet kialakulása
  - Kékes árnyalatok – hűvösség érzete
  - Vörös és sárga – meleg érzete
- 5-6°C-os különbség van a hőérzetünkben



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A szín értelmezései

- Fizika:
  - Meghatározott 380nm-től 760nm-ig terjedő hullámhosszúságú *fény*. Ha nincs fény, nincs szín sem.
- Fiziológia:
  - Látószervünkben egy vagy több fénysugár által okozott *inger*
- Lélektan:
  - Látószervünk idegrendszere útján továbbított fényinger által az agyban létrejött *színérzet*

Szindinamika

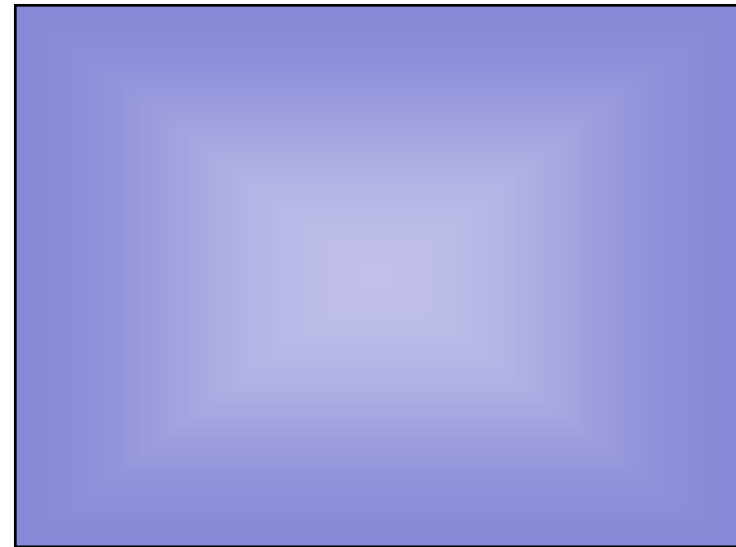
MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színérzet

- Nem feltétlen kell hozzá fény
- A látóidegek más módon való ingerlése is kiválthat színérzetet
  - Ütés
  - Elektromos áram
  - Fénysugárzás utóhatása
  - Alvás közben (álom)



Szindinamika




MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek rendszere

1. A színek felosztása megjelenési módok szerint:

- Felületi színek: *tárgy és anyagszínek*
- Átlátszó színek: *átlátszó tárgyak, színes folyadékok*
- Térbeli színek: *égbolt, színes gázok/gőzök színei*
- Tükrözött színek: *fényes felületek visszavert színei*

- Szerepet játszik a felületek minősége(!):
  - érdesség, szemcsézettség, halmazállapot, stb.
  - Azonos szín más-más felületen eltérő érzetet kelt




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Szabad szín vizsgálat

- A szín felületi minőségtől függetlenül jelenik meg
- Megvalósítási lehetőségek:
  - a) Fekete kartonlapon kivágott nyílás mögött tartott színes felületnél a felületi struktúra „elmosódik”
  - b) Színes felület gyors forgatása (elmosódás)
  - c) A színes felület vetítése a pupillára (műszereknél!)




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek rendszere

- Megjelenési mód szerint lehetnek még:
  - Közvetlen v. elsődleges színek  
A forrás fényenergiát bocsát ki (fényforrások)
  - Közvetett v. másodlagos színek
    - A nem önvilágító anyagok, felületek, színezékek, folyadékok, stb. színei.
    - Csak fényforrással megvilágítva érzékelhetők
    - Az anyag színe a megvilágító fény visszavert része, vagyis függ a megvilágító fény spektrális összetételétől
    - Ha a megvilágító fény teljes egészében visszaverődik, akkor az anyag színe megegyezik a megvilágító fény színével



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színek rendszere

### 2. A színek felosztása színérzet szerint:

a) Semleges színek: *fehér, szürke, fekete*



b) Tarka színek: *vörös, sárga, kék, zöld, stb*




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Semleges színek

- Fehér

  - Olyan anyag, felület, vagy tárgy színe, amely a ráeső fényt színváltozás nélkül visszaadja
  - Visszaverődési tényezője minden hullámhosszon 100%
  - Ilyen anyag a gyakorlatban nem létezik


anyag	visszaverődési tényező	abszorpciós tényező
Cink-oxid	0,92	0,08
Litophon (ZnS + BaSO <sub>2</sub> )	0,90	0,10
Fehér kréta	0,80	0,20
Fehér papír	0,80	0,20
- Semleges fehér: a színek sugaraiból összetett fény



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Semleges színek

- Fekete

  - Olyan anyag, felület, vagy tárgy színe, amely a ráeső fényt teljes egészében elnyeli
  - Visszaverődési tényezője minden hullámhosszon 0%
  - Ilyen anyag a gyakorlatban nincsen

anyag	visszaverődési tényező	abszorpciós tényező
Fekete papír	0,02	0,98
Fekete nyomdafesték	0,04	0,96
Fekete selyembársony	0,002	0,998
Fekete lakkfesték	0,003	0,997



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Kirchhoff-féle abszolút fekete test

100 20 20 100

Gustav Robert Kirchhoff  
(1824-1887)

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Semleges színek

- Szürke
  - Fehér és fekete színek változó arányú keverékei
  - Visszaverődési tényezője  $\rho < 1$  (van elnyelés)
  - Szürke és fekete színe csak anyagoknak van! Ilyen fény nincs!

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Tarka színek

- A semleges színektől színjellegük alapján különböztethetők meg
- Színjelleg: az a tulajdonság, amely alapján a tarka színek egymástól megkülönböztethetők
- Négy ős-szín: sárga, vörös, kék, zöld
  - Ezek színérzete egységes
  - Nem érzékelhető bennük más árnyalat (pl. a kékben vörös)

ős-színek és az azok közti színkeverékek

Színdinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Tarka színek

- A semleges színeket csak az egyik dimenzióban lehet változtatni, a fekete-fehér tengely mentén (sötétebb és világosabb), azaz ezek egydimenziós csoportot képviselnek
- A tarka színek háromirányú csoportot alkotnak:
  - színjelleg, fekete és fehér tartalom
  - A tarka színek háromféleképpen megváltoztathatók

Színdinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Tarka színek változtatási lehetőségei

A diagram illustrating color transitions. At the top is 'fehér' (white). Below it are 'világos sárga' (light yellow), 'középsárga' (medium yellow), and 'sötét sárga' (dark yellow). Further down are 'sárga' (yellow), 'narancssárga' (orange-yellow), and 'narancs' (orange). At the bottom is 'fekete' (black). To the right, transitions go from 'világos piros' (light red) to 'középiros' (medium red) to 'sötétvörös' (dark red), and finally to 'vörös' (red). A 3D model shows a vertical axis for 'Világossági értékek' (lightness values) and a horizontal axis for 'Telítettség' (saturation). A color wheel is also shown with 'Színjelleg' (color quality) around it.

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Változási jellegek

a) Szín tartalom mentén: pl. sárga és kék vörösre vagy a másik irányban zöldre változik több árnyalaton keresztül

- Kialakul az színkör
- Színcsaládok származtatása a négy ős-színből

Sárga család	Vörös család	Kék család	Zöld család
Zöldessárga	Narancsvörös	Ibolya	Türkiz
Sárga	Vörös	Ibolyakék	Kékeszöld
Narancssárga	Ibolyavörös	Kék	Zöld
Narancs	Biborvörös	Zöldeskék	Sárgászöld

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Változási jellegek

b) Fehér hozzáadás: derítés  
- a színjelleg ekkor mindig megmarad

c) Fekete hozzáadás: sötétítés  
- A sárga és vörös csoportnál a színjelleg is változik  
- A többinél csak a telítettség módosul

sárga + fekete = olívaöld  
narancs + fekete = barna  
vörös + fekete = barna  
kék és zöld: sötétedő árnyalat, a telítettség gyengül

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A telítettség


- A fehértartalom által korlátozott szín tartalom mértéke
- Minél intenzívebb a szín, annál telítettebb
- Megállapítás szín méréssel
- Érzete szubjektív

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## A telítettség

- Nem minden tarka szín egyforma világosságú
- Ezt a fehér ill. fekete tartalom határozza meg
  - Világos tarka színek:  
pl. rózsaszín, vajsárga, azúrkék, almazöld
  - Kevésbé világos tarka színek:  
pl. telített vörös, zöld, narancs
  - Sötét tarka színek:  
pl. barnák, olívaöld, azúrkék





Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Színek jellemzése

- A színt jellemzi:
  - színtartalom,
  - fehér tartalom,
  - fekete tartalom,
  - saját világosság vagy saját sötétség (a színkör torzul)
- A legnagyobb saját világosságú tarka szín a citromsárga
- A legnagyobb saját sötétségű az ultramarinkék

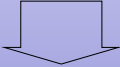




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Színek jellemzése

- A színelnevezések problémája:
  - Szavakkal nem konkretizálható
  - Megoldás: számértékes megadás

  
 SZÍNRENDSZEREK



Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színrendszerek 1593-1975

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A színtest

- A színtest a színezetek rendszerezése valamely térbeli alakzatban
- A színtest számos térbeli alakzat lehet (pl. hengeres elhelyezésű, adott színtérnek megfelelően, stb.)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ostwald-féle színrendszer

- Wilhelm Friedrich Ostwald (1853-1932)
  - Német fizikus és kémikus, színtudató
  - Színrendszere egy kettős kúp színtest, amit 1915-ben publikált
  - Színköre 8 – 12 – 24 – 100 tagú
  - Minden szint *szín-, fekete-, fehér tartalommal* jellemez.
  - Ha nő a fehértartalom, csökken a telítettség
  - Ha nő a feketetartalom, csökken a világosság

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Telítettség

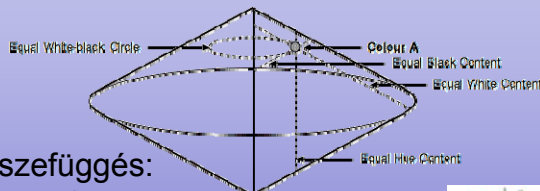
- A színtelítettség azt fejezi ki, hogy a különböző színekben a domináns színárnyalat mennyire dominál az összes többi színárnyalathoz képest
- Számszerű megadása az adott színt besorolja az adott világosságú spektrumszín és a vele azonos világosságú semleges szín (szürke) közé

Szindinamika


MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ostwald-féle színrendszer

- A színek egyszerre lehet fekete- és fehér tartalma ezek a tompított árnyalatú színek



- Alapösszefüggés:  
 $r + w + s = 1$   
 r – színtartalom (reinfarbe)  
 w – fehértartalom (weiß)  
 s – feketetartalom (schwarz)



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Ostwald-féle színtest

- Értékazonos színekörök
- Színazonos háromszögek
  - a szín-kettősküpot olyan színháromszögek építik fel, amelynél a közös tengelyt szürke oldalak jelentik
  - az így összefogott háromszögek legyező alakban elhelyezve létesítik a forgáskúpokat, a kúpok közös alapját jelentő kör mentén a tiszta-színek kapnak helyet, a kúpok csúcsait a fehér és fekete alkotja.

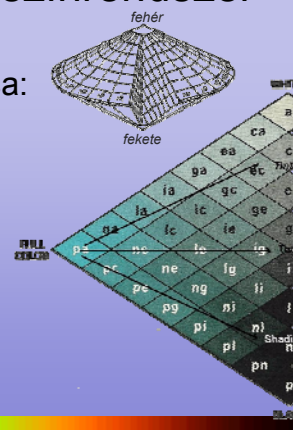


Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Az Ostwald-féle színrendszer

- A különféle lehetséges árnyalatok csoportosítása:
  - Alapszínek (tisztán csak alapszín)
  - Világos színek (alapszín + csak fehértartalom)
  - Sötét színek (alapszín + csak feketetartalom)
  - Tompa színek (alapszín + szürkertartalom)



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Az Ostwald-féle színrendszer hibái


- Az érzet szerinti egyenlőközűség hiánya
- Két-két szomszédos telített szín egyenlő arányú keveréke a két érzet szerinti szín középértéke (vitatható!)
- Az egyes tartományokban a színezeti lépcsők eltérőek
- A színek összeállítása önkényes, a színek kiválasztása nem követ sem matematikai, sem fizikai, sem pszichológiai (színerzet) rendet
- Önkényesen határozza meg az egyes színek harmóniatörvényeit

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Munsell-féle színrendszer (1917)

- Albert Henry Munsell (1858–1918)
- Amerikai festő, tanár
- 1000 színes színminta
- 100 részes színskörrel

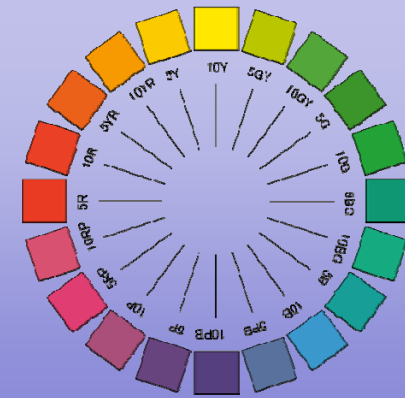


Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Munsell színsköre

- 20 szín




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Coloroid színrendszer

- **Dr. Nemcsics Antal**
  - Festő, színtervező,
  - a Coloroid színrendszer,
  - a komplex színharmónia-elmélet,
  - a színdinamikai környezetelmélet,
  - a színpreferencia-indexszámrendszer kidolgozója



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Coloroid színrendszer

- Érzet szerinti jellemzésen felépülő színrendszer
- Egyenes körhengerrel ábrázolható, melynek belsejében helyezkednek el az egyes színek
- MSZ 7300 jelű magyar szabvány!

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid színrendszer

- Színezet (A) változása: a henger kerülete mentén
- Telítettség (T) változása: sugár irányban
- Világosság (V) változása: a tengely irányában

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid színrendszer

- A semleges színek az abszolút fehértől az abszolút feketéig a körhenger tengelyén vannak
- A tengelytől távolodva a színek telítettsége nő

A Coloroid színrendszer modellje (1974)

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid színrendszer

- Azonos telítettségű színek: hengerpalástokon
- Azonos színezetű színek: függőleges tengelymetszetek fél síkjai
- Azonos világosságú színek: tengelyre merőleges síkok

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid színrendszer

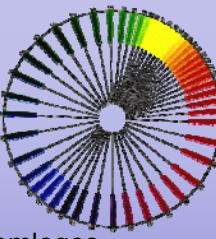
- A spektrumszínek és a bíborok a Coloroid-színrendszer határszínei, melyek a henger egy ferde síkmetszetének ellipszis vonala mentén helyezkednek el.
- A Coloroid-határszínek a színteret magában foglaló henger palástjára rajzolható, önmagába visszatérő, görbe mentén elhelyezkedő legtelítettebb színek.

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid színrendszer

- A határszínek közül egész számmal jellemzettek az alapszínek
- Ezek egymástól esztétikai szempontból megközelítően egyenletes távolságban vannak
- Számuk: 48db
- A komplementer színek (egymást semleges szürke (fehér) színre kiegészítő színek) egymástól 180°-ra vannak
- Az alapszínek nem egyenletesen oszlanak el a színekörön!




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid színrendszer

- Valamennyi Coloroid-határszínt az abszolút fehérrel és abszolút feketével egy határgörbe köt össze
- Ez a színtelentengely és a határszín közös síkjában helyezkedik el
- E határgörbék halmaza egy felületet ad, amely a Coloroid-színteret zárja közre

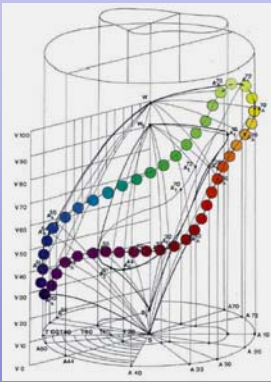


Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid-színrendszer koordinátái

- Egy egy szín Coloroid színtérbeli helyét rögzítik
  - Coloroid-színezet (szögkoordináta)
  - Coloroid-telítettség (sugár irányú koordináta)
  - Coloroid-világosság (tengely irányú koordináta)
- $A - T - V$  (színezet – telítettség – világosság)



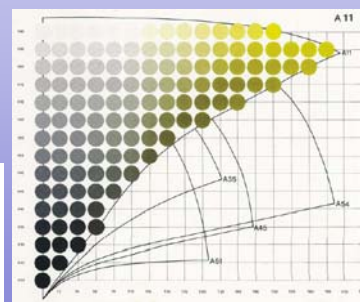
Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Coloroid-színezet

- A Coloroid színtér tengelymetszeteiben lévő színek színezete azonos

- A10-A16 sárgák
- A20-A26 narancsok
- A30-35 vörösek
- A40-A46 bíborok, ibolyák
- A50-A56 kékek
- A60-A66 hideg zöldek
- A70-A76 meleg zöldek

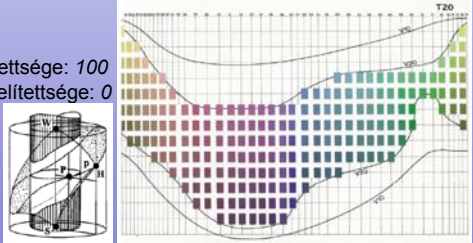


Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Coloroid-telítettség

- A színtérben az azonos telítettségű színek koaxiális hengerfelületeken vannak
- Additív színkeveréssel szürkéből és spektrumszínből való létrehozásukhoz azonos mennyiségű spektrumszín szükséges
- $T_0 \dots T_{100}$   
A határszínek telítettsége: 100  
A szürke tengely telítettsége: 0



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Coloroid-világosság

- Az azonos világosságú színek a szürkületengelyre merőleges síkokban foglalnak helyet.
- $V_0 \dots V_{100}$   
Abszolút fehér:  $V_w = 100$   
Abszolút fekete:  $V_s = 0$

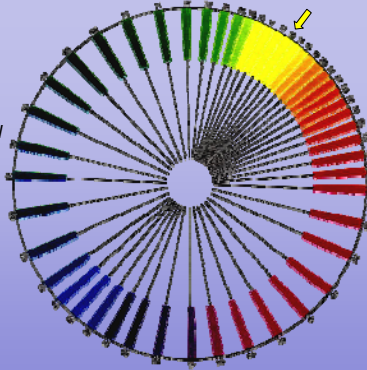


Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## A Coloroid-színrendszer koordinátái

- Példa:
  - 13-22-56
  - 12-22-56 – zöld felé tolódik el
  - 14-22-56 – narancs felé tolódik el
  - 13-21-56 – telítetlenebb
  - 13-23-56 – telítettebb
  - 13-22-55 – sötétebb
  - 13-22-57 – világosabb



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színrendszerek alkalmazása



Takarékosság a színes festékekkel

Szindinamika

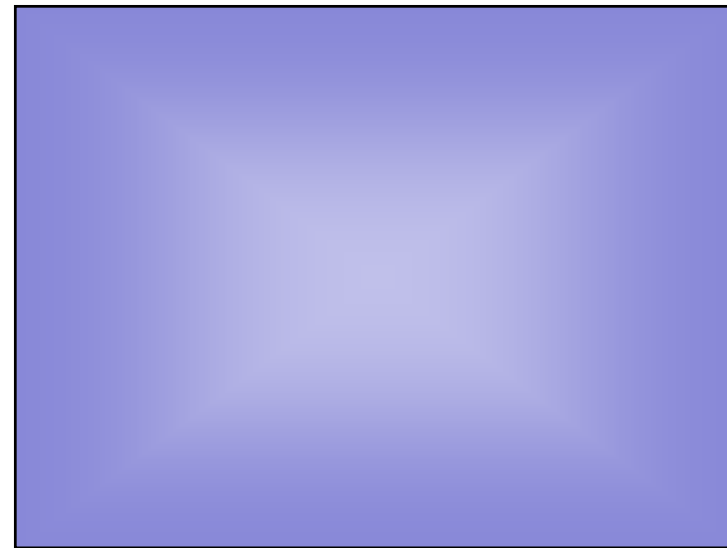


MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Newton féle színkeverő kerék



Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Káros környezeti hatások kompenzálása

- A környezetszennyezések megszüntetésének vagy megelőzésének alapelve:
 

**Beavatkozás a forrásnál**
- A káros hatások kiküszöbölése illetve egy tűrhetőségi szintre való csökkentése sokszor nem lehetséges / nem gazdaságos
- Részleges kompenzálásuk ill. hatásuk mérséklése színhatások célszerű megválasztásával elérhető

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Hatásmechanizmus

- A színek pszichofizikai és pszichoszomatikus tulajdonságaiból eredően módosíthatják (csökkenthetik vagy növelhetik) más ingerek által kiváltott érzetek nagyságát.
- Meghatározása kísérleti úton lehetséges

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Kompenzálási lehetőségek

- Szín – hőérzet
- Szín – zajérzet
- Szín – szagérzet

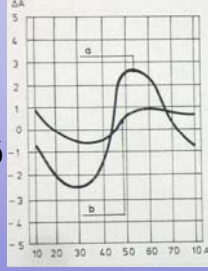


Szindinamika


MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színezet - hőérzet

- Száraz meleg (a-görbe)  
A50-A55 színezetek (kékek, kékeszöldek) kompenzálják legjobban  
...A30... (vörösek, narancsok) alkalmazása káros, érzetnövelő
- Nedves meleg (b-görbe)  
kevésbé kompenzálható, így a vörös-narancs színezet még megengedhető



*Színezetekhez tartozó kompenzációs érték a középszürke kompenzáló képességéhez viszonyítva*

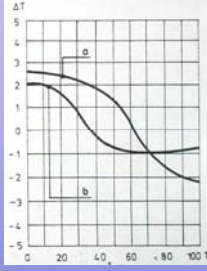


Szindinamika


MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Telítettség - hőérzet

- A telítetlen árnyalatok hatása jelentősebb
- Száraz megnél (a-görbe)  
 $T > 60 \rightarrow$  káros
- Nedves megnél (b-görbe)  
 $T > 40 \rightarrow$  káros



*Telítettséghez tartozó kompenzációs értékek a középszürke kompenzáló képességéhez viszonyítva*

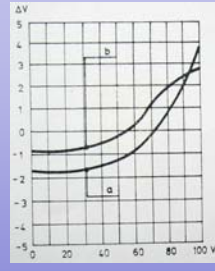


Szindinamika


MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Világosság - hőérzet

- Mindkét megnél a világos árnyalatok az előnyösebbek



*Világossághoz tartozó kompenzációs értékek a középszürke kompenzáló képességéhez viszonyítva*




Szindinamika


MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Hőérzet - színhordó felületek

- Száraz megnél (a) a munkahelyek felső része
- Nedves megnél (b) a munkahelyek alsó része
- Általában igaz:
  - Hőérzet kompenzálása száraz megnél nagyobb mértékben lehetséges
  - Általában kék-kékeszöld, telítetlen, világos árnyalatok kedvezőbbek



Kompenzációs színhordó felületek

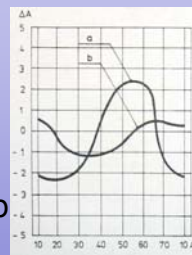


Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke


## Színezet - zajérzet

- Éles zajok (a-görbe) A55-A60 színezetek (zöldek, kékeszöldek) kompenzálják legjobban



A színezet zajkompenzáló hatása

- Tompa zajok (b-görbe) a sárgászöldek a leghatásosabb kompenzáló színek

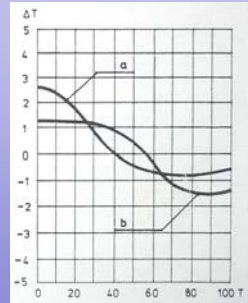


Szindinamika


MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Telítettség - zajérzet

- Mindkét zajjellegre a telítetlen színek a kedvezőek!
- Jellege hasonló a hőérzet kompenzációhoz



A telítettség zajkompenzáló szerepe



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Világosság - zajérzet

- Éles zajok ellen (a-görbe) közepesen világos színek



A világosság zajkompenzáló szerepe

- Tompa zajok ellen (b-görbe) világos és tompa színek kedvezőek

- Az előzőektől eltérő jelleg!



Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Zajérzet - színhordó felületek

- Szem magasságában elhelyezkedő ill. felső felületek játszanak jelentősebb szerepet



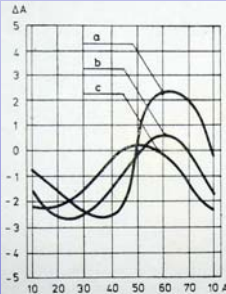
Kompenzációs színhordó felületek

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Színezet - szagérzet

- A szagérzetet kiváltó vegyület összetételétől függ a kompenzáció mértéke és a színezet jellege
- A kékek és hidegzöldek szerepe jelentősebb
- Ammónia  $NH_3$  (a-görbe)
- Kénhidrogén  $H_2S$  (b-görbe)
- Formaldehid  $H_2CO$  (c-görbe)



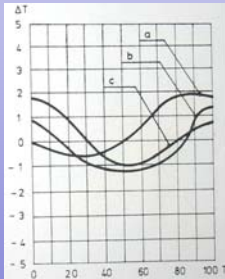
A színezet szagkompenzáló hatása

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Telítettség - szagérzet

- Ammónia  $NH_3$  (a-görbe) a nagyfokú telítettség a kedvezőbb
- Kénhidrogén  $H_2S$  (b-görbe) nagyon telített vagy nagyon telítetlen színek jelentenek megoldást
- Formaldehid  $H_2CO$  (c-görbe) inkább a telítetlenség előnyös



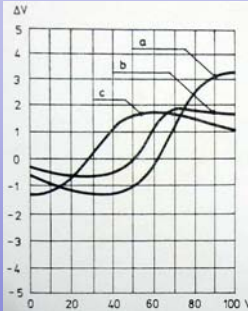
A telítettség szagkompenzáló hatása

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Világosság - szagérzet

- Ammónia  $NH_3$  (a-görbe) a világos színek előnyösek
- Kénhidrogén  $H_2S$  (b-görbe) a világos színek előnyösek
- Formaldehid  $H_2CO$  (c-görbe) a közepes világosság előnyös



A világosság szagkompenzáló hatása

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Szagérzet - színhordó felületek

- A szemmagasság felett elhelyezett felületek szerepe döntő



Kompenzációs színhordó felületek




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színek hatása

- Vörös** – élénkítő, meleg, bizalmas, serkentő hatású, emeli a vérnyomást, veszély jelzésére kiválóan alkalmas
- Narancs** – meleg, élénkítő, vidámító hatású, a látótérbe eső végfalak színezésére jól felhasználható; fokozza az emésztőszervek működését
- Sárga** – különösen nagy, boltozatos helyiségekben alkalmazható jól, bársonyos árnyalatai igen alkalmasak nők által használt helyiségek színezésére vagy hideg munkahelyeken, ahol melegérzetet kell teremteni; napfényes, levegős, hatása van, enyhíti a depressziót; folyosók, lépcsők színezésére igen alkalmas
- Sárgászöld** – barátságos hatású; a fényt a színek látható tartományában jól veri vissza, így a jó látást segíti elő; hátránya, hogy az ilyen felületről reflektált fény az emberi test színét meghamisítja, kékessé, természetellenessé teszi




Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színek hatása

- Kékeszöld** – hűvös, zárkózott, passzív hatású; általában olyan munkahelyen ajánlatos, ahol rendszeresen nagyobb tömegben fordulnak meg a dolgozók és a helyiség ezáltal az átlagosnál melegebbnek tűnik
- Zöld** – színdinamikailag minden árnyalatában az egyik legjobban felhasználható, frissítő hatású, de enyhén passzív érzetet is kelt; ellazít; a sárgászöld és a kékeszöld színekhez hasonlóan az emberi látás egyik fontos kiegészítő színe
- Kék** – uralkodó színeként általában kevés helyen alkalmazható; végfalakon és mennyezeteken bizonyos körülmények között (szabadlevegő hatás!) jól használható, de nagyobb felület hidegérzetet kelt; hőhullámok, fájdalom és gyulladás kompenzációjára alkalmas




Szindinamika

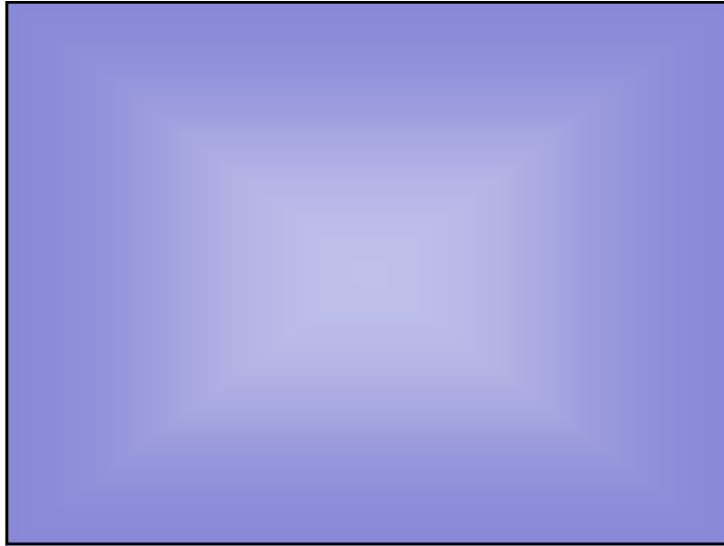
MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Színek hatása

- Jégkék** – hideg, megközelíthetetlen, barátságtalan benyomást kelt; meleg és párás (gőzös) helyiségekben egyes esetekben jó szolgálatot tesz
- Ibolya** – öregítő, távolító hatást kelt; lágyabb árnyalatai a térhatást megnövelik, és a szemnek is kellemesek
- Bíbor** – méltóságteljes, merev hatású; nagyobb felületek színezésére nem ajánlható, mert lehangoló, nyomasztó hatást kelt
- Szürke** – semleges hatású; olyan kisebb felületeken, ahol a munka jó látást és feszített figyelmet igényel, jól alkalmazható, különösen ott, ahol a környezet tarka színezésének nem szabad a figyelmet magára vonnia
- Fehér** – a tisztaság és rendezettség érzetét kelti; hátránya, hogy könnyen káprázást okozhat



Szindinamika



MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Gyakorlati feladat

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Helyiségek szintervei

A-T-V

- 2db egyéni szinterv már elkészült
- 1db a tervező által Coloroid színkóddal megadott változat elkészítése
- Számítógépes feladat!

7.27 ábra. Általános iskolai tanterem szinterve

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM Gépelemek Tanszéke

## Helyiségek szintervei

A-T-V

- 2db egyéni szinterv
- 1db tervező által Coloroid színkóddal megadott változata
- Számítógépes feladat!

7.27 ábra. Általános iskolai tanterem szinterve

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Coloroid-koordináták CAD-ben

- Coloroid-színezet
  - A10...A76  $\Rightarrow$  HSL 0...239
  - Érzet szerint kiválasztott spektrumszín
- Coloroid-telítettség
  - T0...T100  $\Rightarrow$  HSL 0...240
- Coloroid-világosság
  - V0...V100  $\Rightarrow$  HSL 0...240

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Coloroid-koordináták CAD-ben

- Coloroid-színezet
  - A10...A76  $\Rightarrow$  HSL 0...255
  - Érzet szerint kiválasztott spektrumszín
- Coloroid-telítettség
  - T0...T100  $\Rightarrow$  HSL 0...255
- Coloroid-világosság
  - V0...V100  $\Rightarrow$  HSL 0...255

Szindinamika

MISKOLCI EGYETEM      Gépelemek Tanszéke

## Coloroid-koordináták CAD-ben

- Coloroid-színezet
  - A10...A76  $\Rightarrow$  HSV 0...360
  - Érzet szerint kiválasztott spektrumszín
- Coloroid-telítettség
  - T0...T100  $\Rightarrow$  HSV 0...255
- Coloroid-világosság
  - V0...V100  $\Rightarrow$  HSV 0...255

Átszámolási példa:  
 $V_{85,4} \rightarrow 255 * 85,4 / 100 = 217,77 \approx 218$

Szindinamika