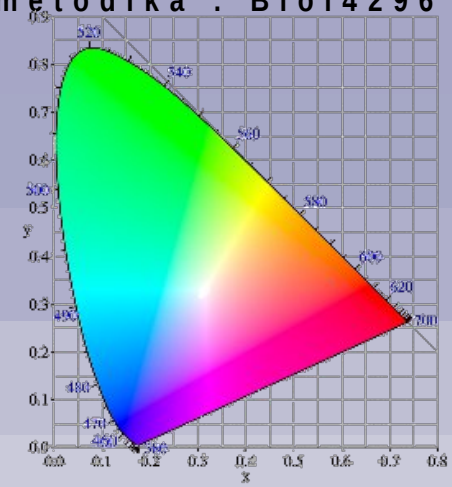


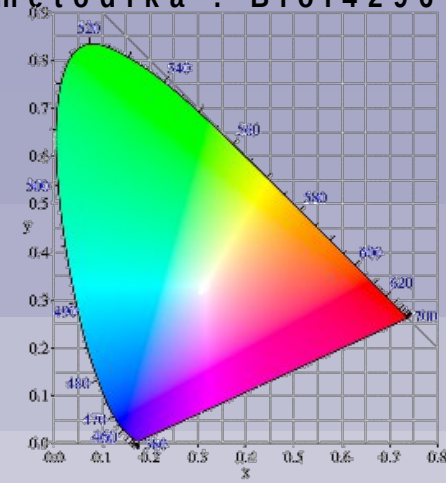
Krāsu pasaule



Krāsas

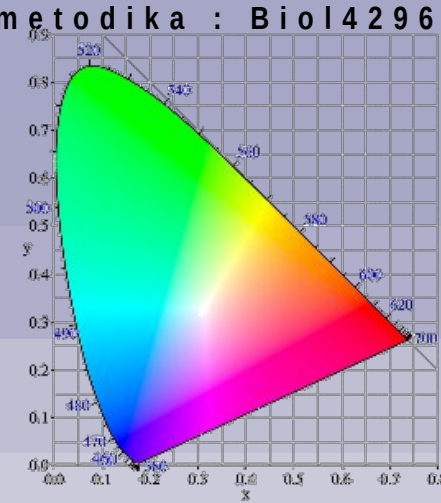


Krāsas



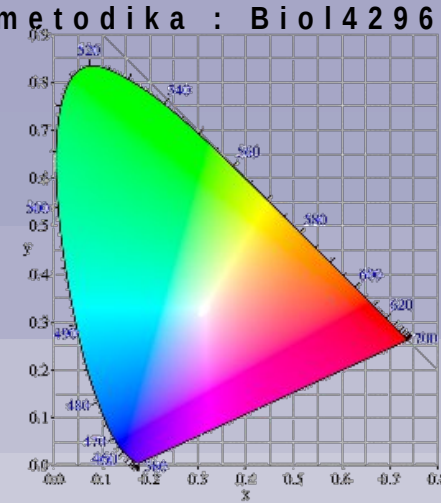
- Varavīksnē nav 7 krāsas, tā ir nepārtraukta krāsu pāreja starp violetu un sarkanu.

Krāsas



- Varavīksnē nav 7 krāsas, tā ir nepārtraukta krāsu pāreja starp violetu un sarkanu.
- Krāsas, kādas mēs redzam, dabā nepastāv, tās pastāv tikai mūsu apziņā.

Krāsas



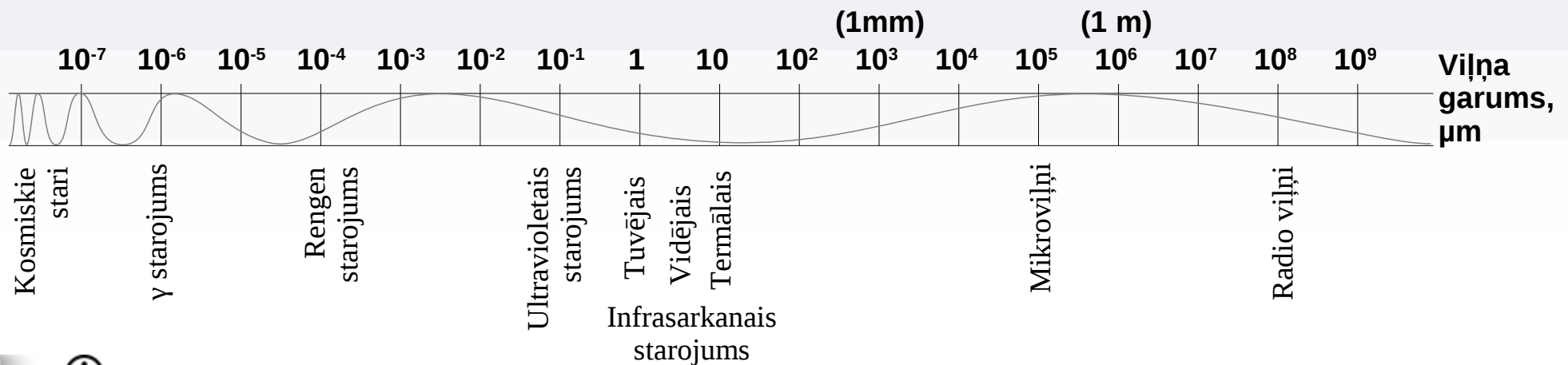
- Varavīksnē nav 7 krāsas, tā ir nepārtraukta krāsu pāreja starp violetu un sarkanu.
- Krāsas, kādas mēs redzam, dabā nepastāv, tās pastāv tikai mūsu apziņā.
- Cilvēku spēja atšķirt krāsas un krāsu nianšes atšķiras.

Krāsu pasaule

Krāsu fizika

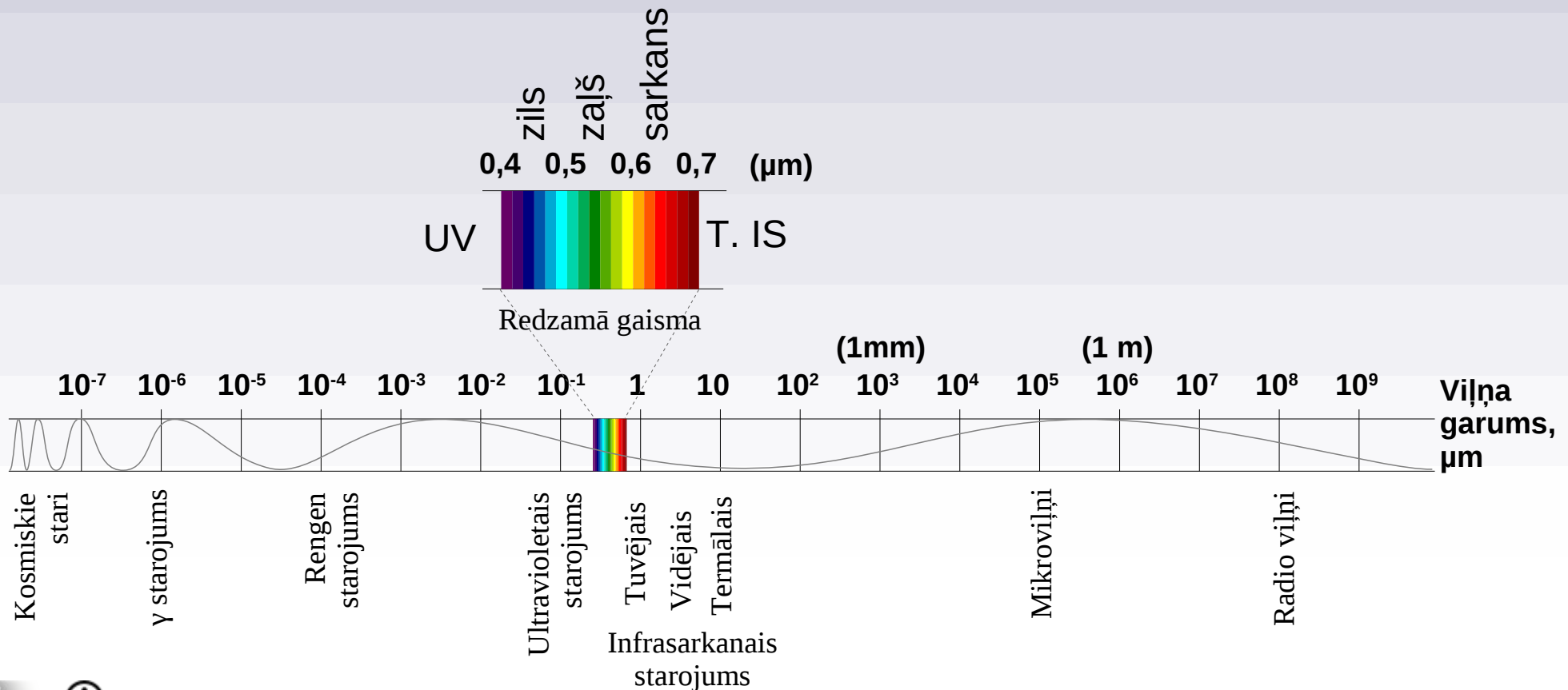
Krāsas

- Krāsu sajūtas izraisa elektromagnētiskie viļņi.



Krāsas

- Krāsu sajūtas izraisa elektromagnētiskie viļņi.



Krāsas

- Varavīksni, ar prizmu sadalītu gaismu, lāzera stara krāsu veido spektrālās krāsas – katrai krāsai ir savs viļņa garums.
- Apkārt redzamās krāsas veido dažādu spektrālo krāsu sajaukums.

Krāsu pasaule

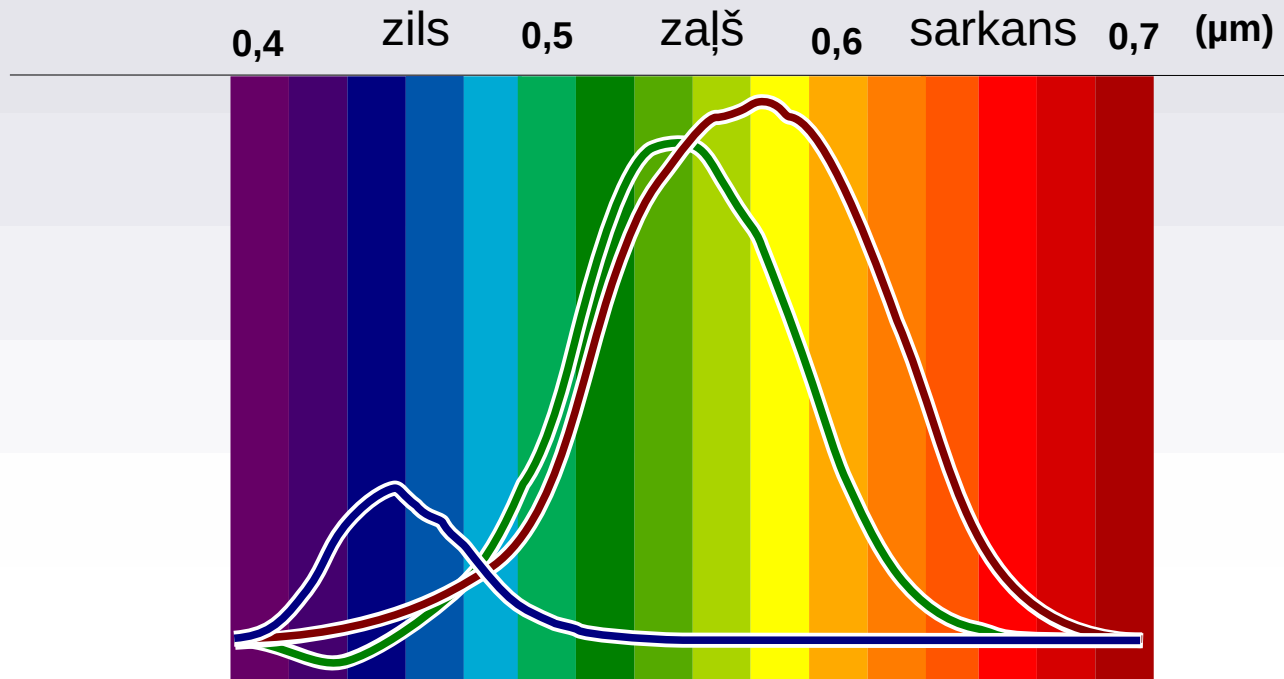
Krāsu redze

Krāsas

- Ar aci mēs nevaram pateikt kāda garuma viļņi ir dotajā krāsā.
- Sajaucoties sarkanai un violetajai veidojas purpura krāsa, kurai neatbilst neviens viļņa garums.
- Baltai krāsai arī neatbilst neviens viļņu garums.

Krāsu redze

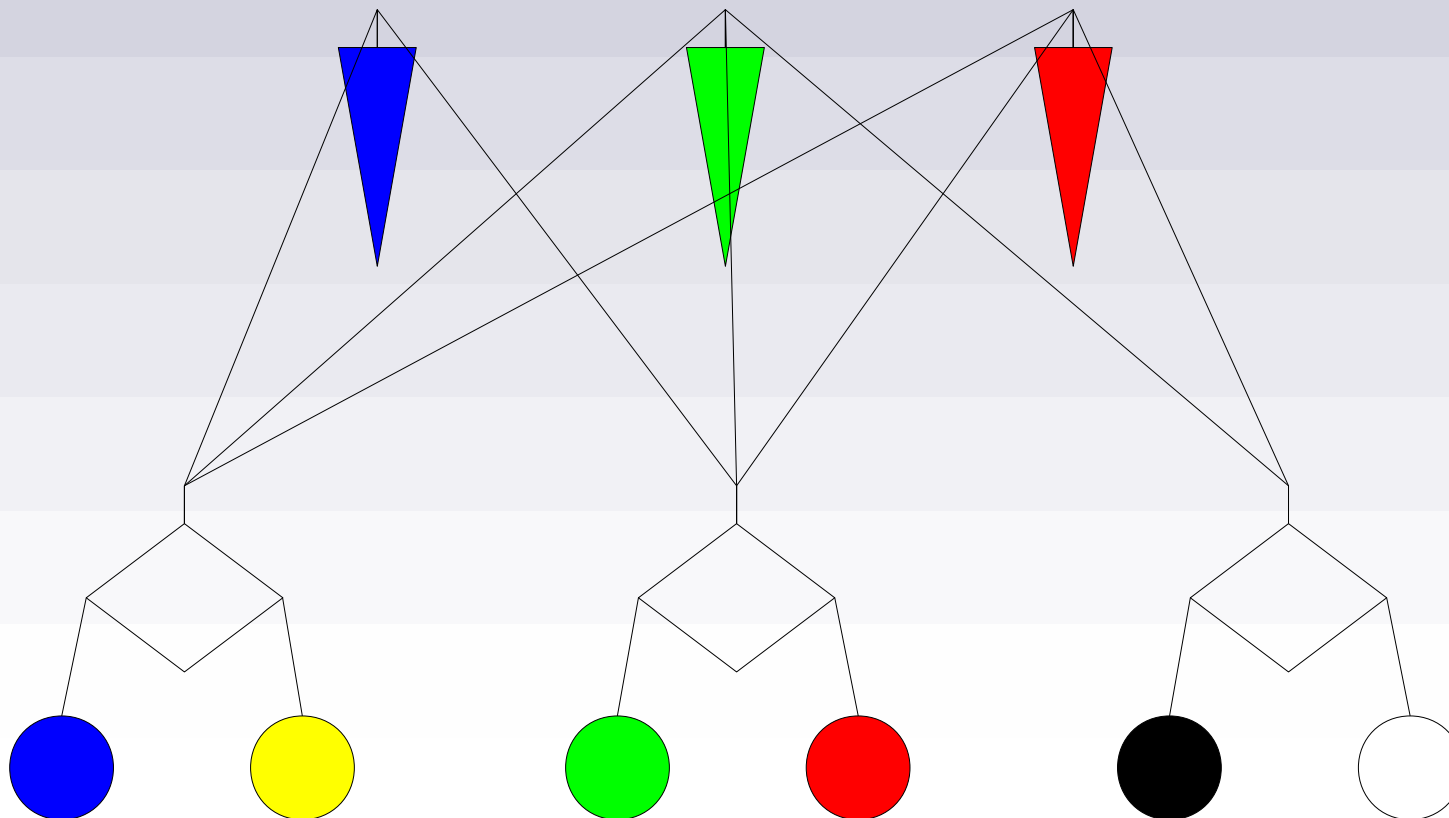
- Cilvēka acī krāsu redzi nodrošina trīs spektrāli dažādi jutīgi šūnu veidi



(pēc Populārā medicīnas enciklopēdija, 1984. gads.)

Cilvēka redze

- Cilvēkam ir seškrāsu redze



Ierobežota krāsu uztvere

- Krāsu aklums rodas, ja nevar uztvert vienu no pamatkrāsām (*dihromātija*):
 - sarkano krāsu (*protanopija*);
 - zaļo krāsu (*deuteraanopija, daltonisms*);
 - violeto krāsu (*tritanopija, retāk*).
- Var būt pavājināta jutība (*anomālija*) pret kādu no trim krāsām (*protanomālija, deiteranomālija, trītanomālija*).

Ierobežota krāsu uztvere

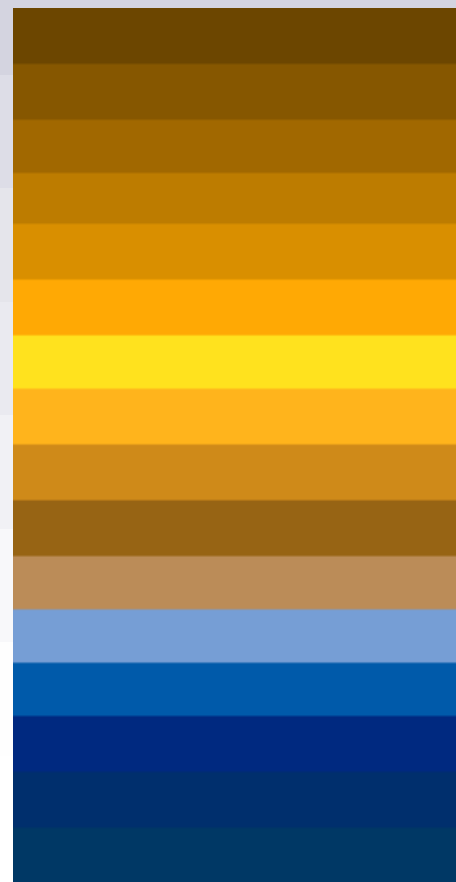
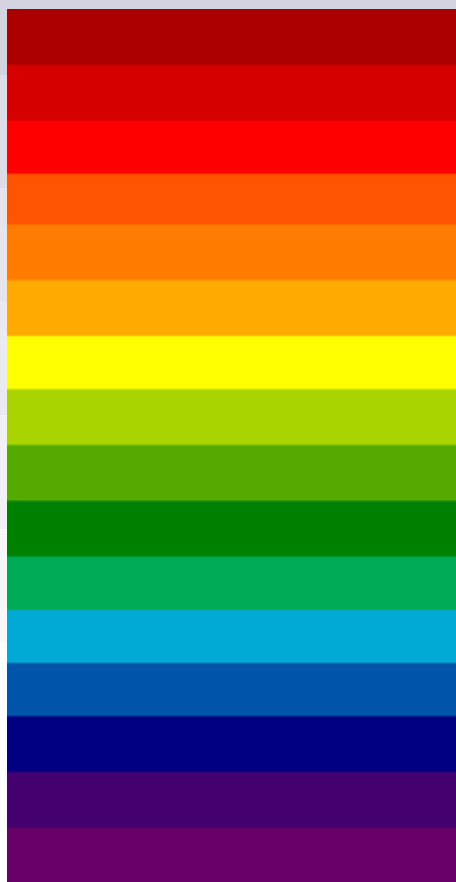
- Ja ir pilnīgs krāsu aklums (*monohromātija*, reti sastopama), visi priekšmeti izskatās pelēki.

Ierobežota krāsu uztvere

protanopija

deuteranopija

tritanopija



Krāsu pasaule

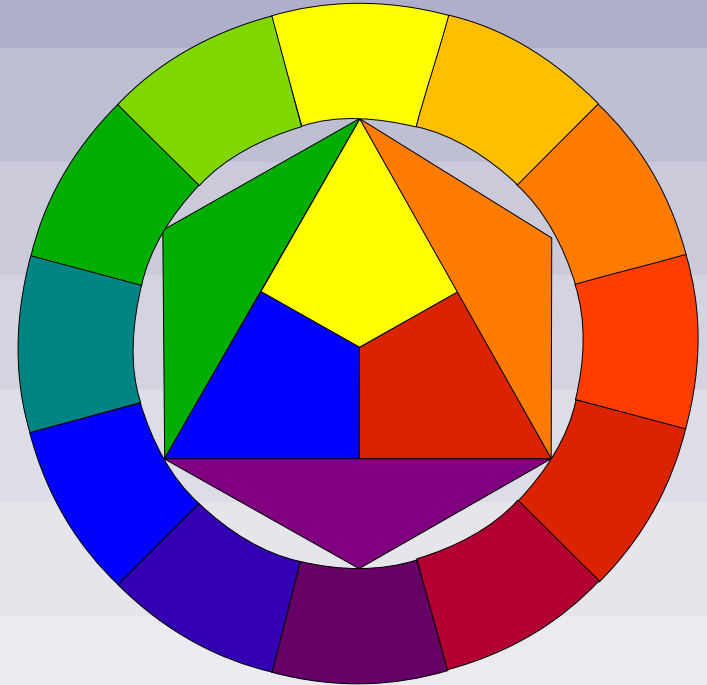
Krāsu telpas

Pamatkrāsas

- Pamatkrāsu grupa sastāv no trim krāsām, kuras nevar iegūt sajaucot abas pārējās krāsas, toties tās dažādi jaucot var iegūt visas pārējās krāsas.

Pamatkrāsas

- Eksistē ļoti daudz pamatkrāsu grupu.
- Mākslinieki par pamatkrāsām pieņēmuši sarkanu, zilu un dzeltenu.



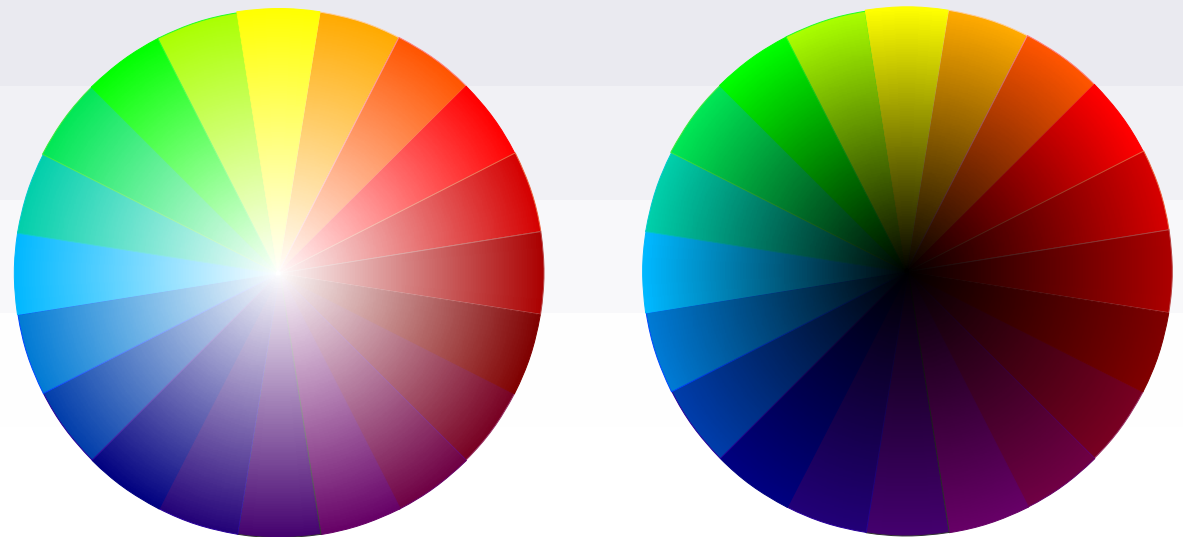
Johanesa Itena (1888 – 1967) krāsu aplis

Krāsu tīrība

- Spektrālās krāsas tīrību nosaka cik daļas no krāsas ir dotā garuma vilnis, cik baltā gaisma.
- Tīra spektrālā krāsa ir 100 %.
- Visnetīrākā ir baltā gaisma – tās tīrība ir 0 %.

Pamatkrāsas

- Pamatkrāsām (neatkarīgām krāsām) nav jābūt tīrām spektrālām krāsām.
- Eksperimentāli pierādīts, ka jebkuru krāsu var iegūt sajaucot trīs pamatkrāsas noteiktos daudzumos.



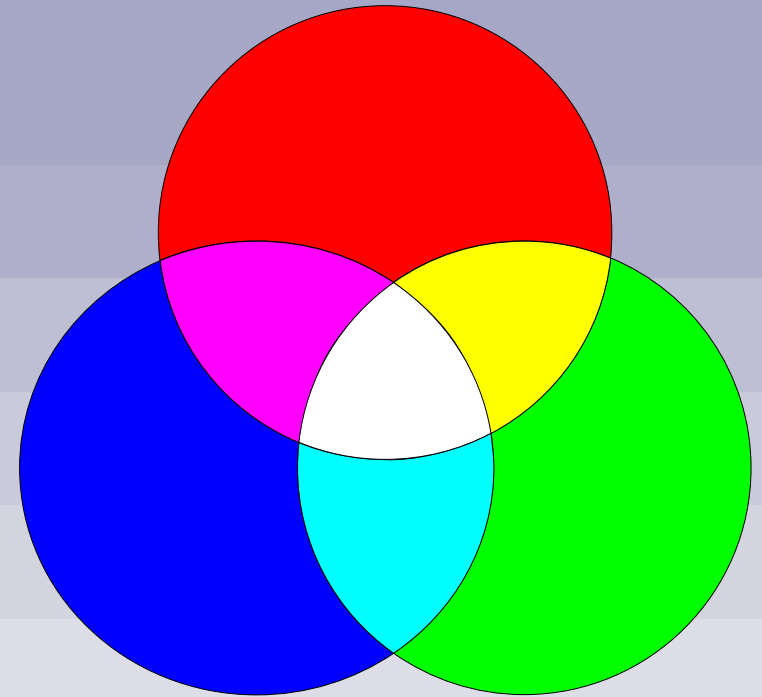
Krāsu telpa



- Pamatkrāsu grupa veido krāsu telpu.
- Ikdienā visbiežāk sastopamās šādas krāsu telpas ir *RGB* un *CMYK*.
- Krāsu telpu iespējams definēt ne tikai izmantojot pamatkrāsas, bet arī krāsu īpašības, kā toni, piesātinātību, krāsainību. Piemēram *HSB* un *HSL*.
- Ir aprakstītas un tiek izmantotas vēl daudzas citas krāsu telpas.

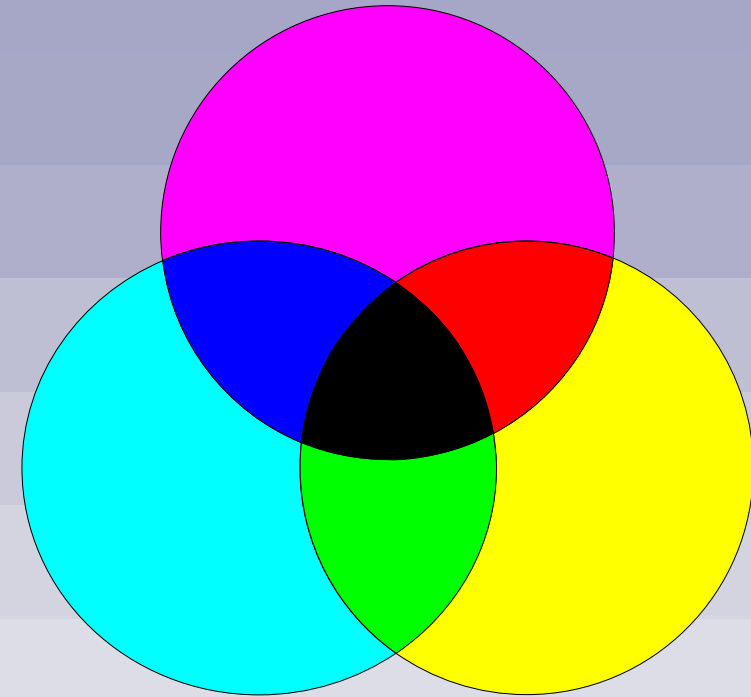
RGB

- R – Red – Sarkans.
- G – Green – Zaļš.
- B – Blue – Zils.
- Aditīvais krāsu modelis.
- Ierīcēs, kas pašas izstaro gaismu.
- Pamatā izmanto arī attēlu (dokumentu) skeneri un digitālās fotokameras.
- Balta krāsa ir „255, 255, 255” vai „FFFFFF”.
- Melna krāsa ir „0, 0, 0” vai „000000”.



CMYK

- C – Cyan – Gaišzils (Ciāns).
- M – Magenta – Purpursarkans (Fuksīns).
- Y – Yellow – Dzeltens.
- K – Key colour - Melns.
- Subtraktīvais krāsu modelis.
- Virsmām, kas atstaro gaismu.
- Balta krāsa ir „0, 0, 0, 0”.
- Melna krāsa ir „0, 0, 0, 100”.



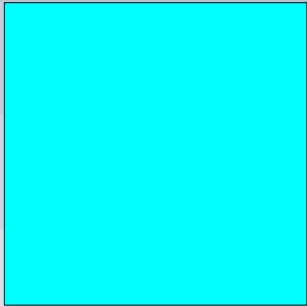
RGB \rightleftharpoons CMYK



RGB \rightleftharpoons CMYK



Krāsu nosaukumi – *cyan*

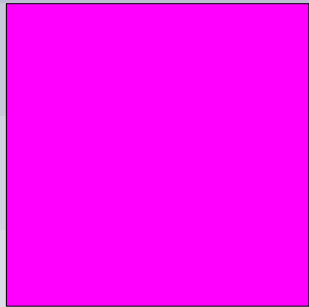


0, 255, 255

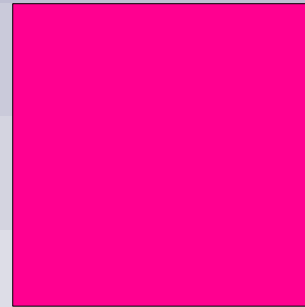


0, 183, 235

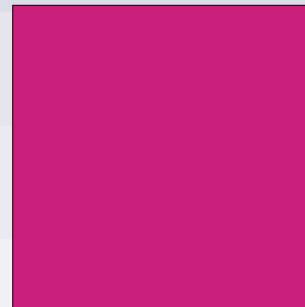
Krāsu nosaukumi – purpursarkana, *magenta*



255, 0, 255



255, 0, 144

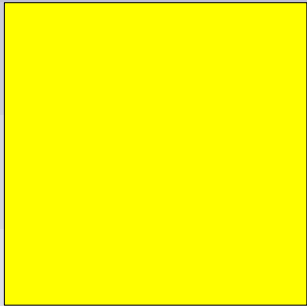


202, 31, 123

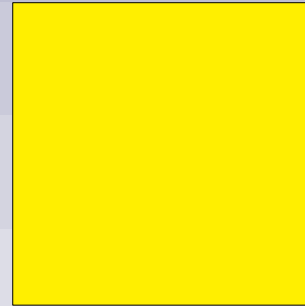


128, 0, 128

Krāsu nosaukumi – *yellow*

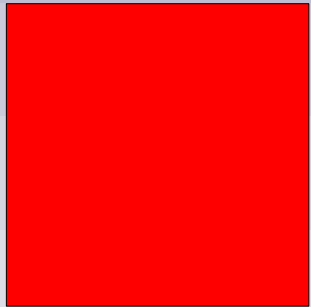


255, 255, 0

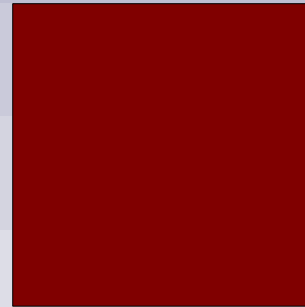


255, 239, 0

Krāsu nosaukumi – sarkana, *red*

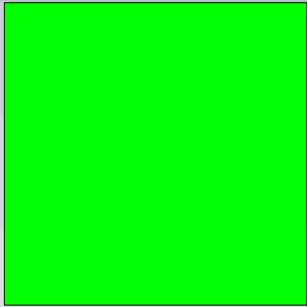


255, 0, 0

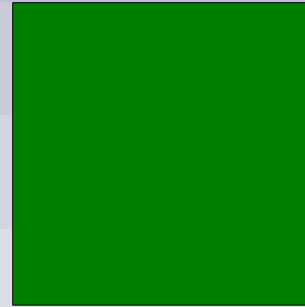


128, 0, 0

Krāsu nosaukumi – zaļa, *green*

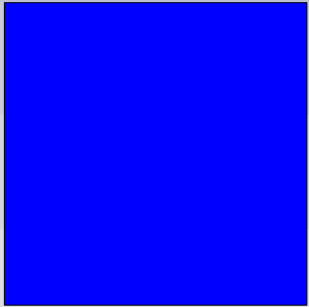


0, 255, 0

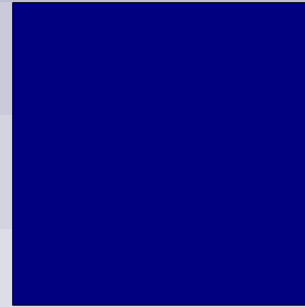


0, 128, 0

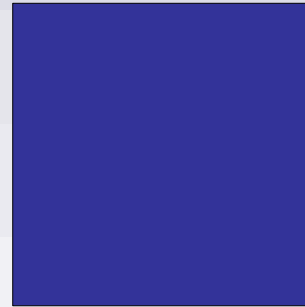
Krāsu nosaukumi – zila, *blue*



0, 0, 255

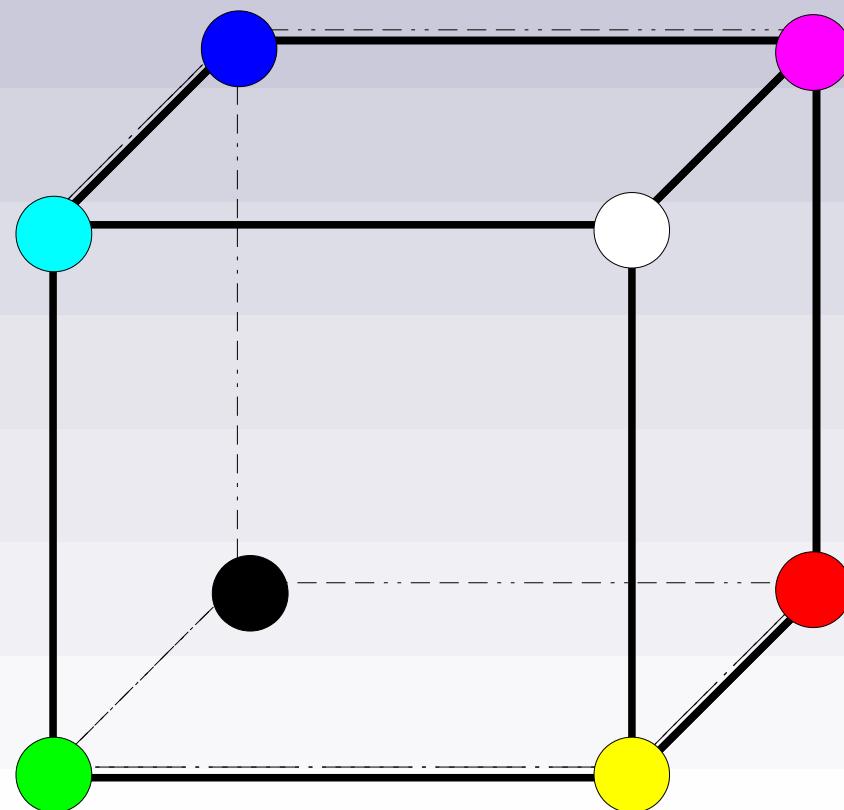


0, 0, 128



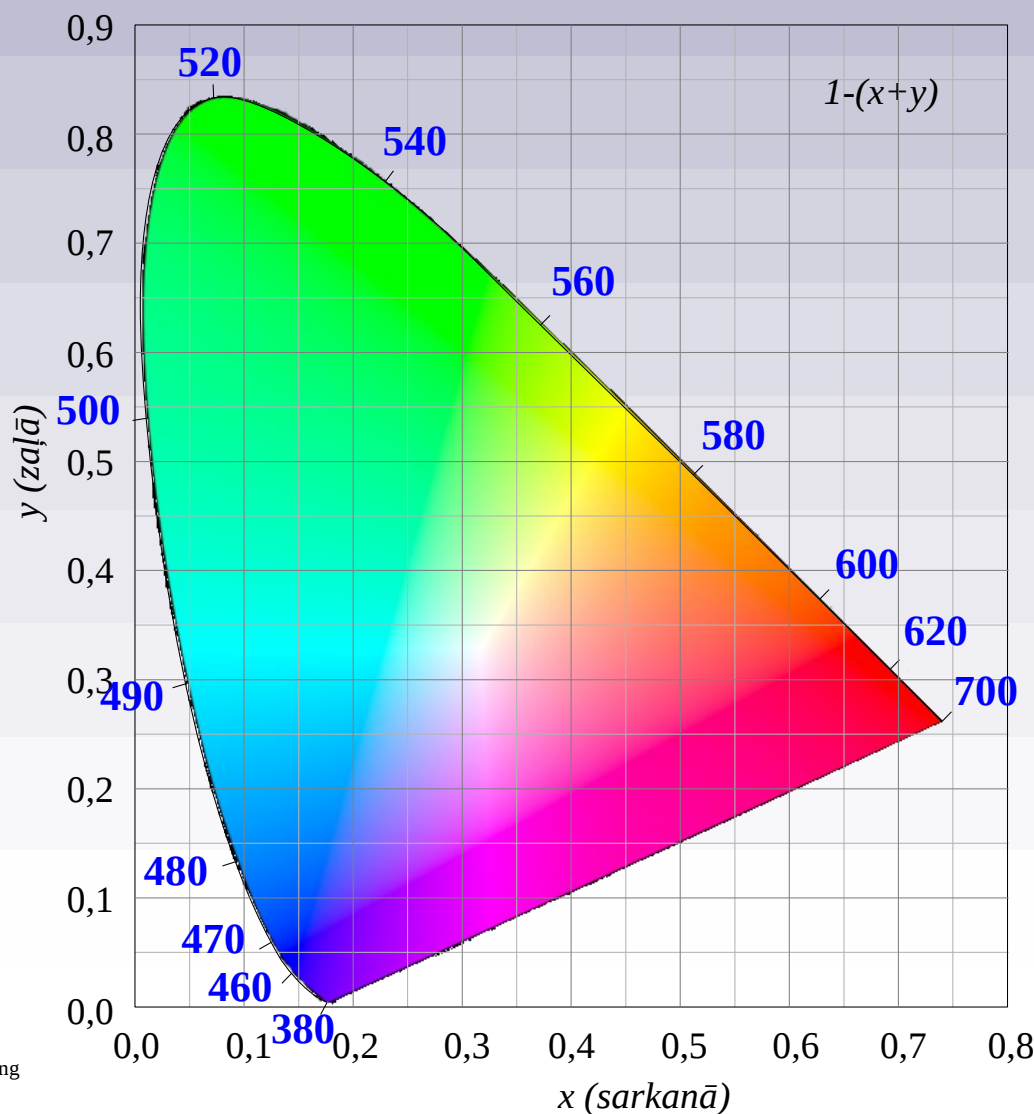
51, 51, 153

Krāsu kubs



Krāsu telpa

- Krāsu telpa atbilst noteiktai videi, kur iespējamās krāsas noteiktā diapazonā (*gamut*)
- CIE 1931 xy krāsainības diagramma

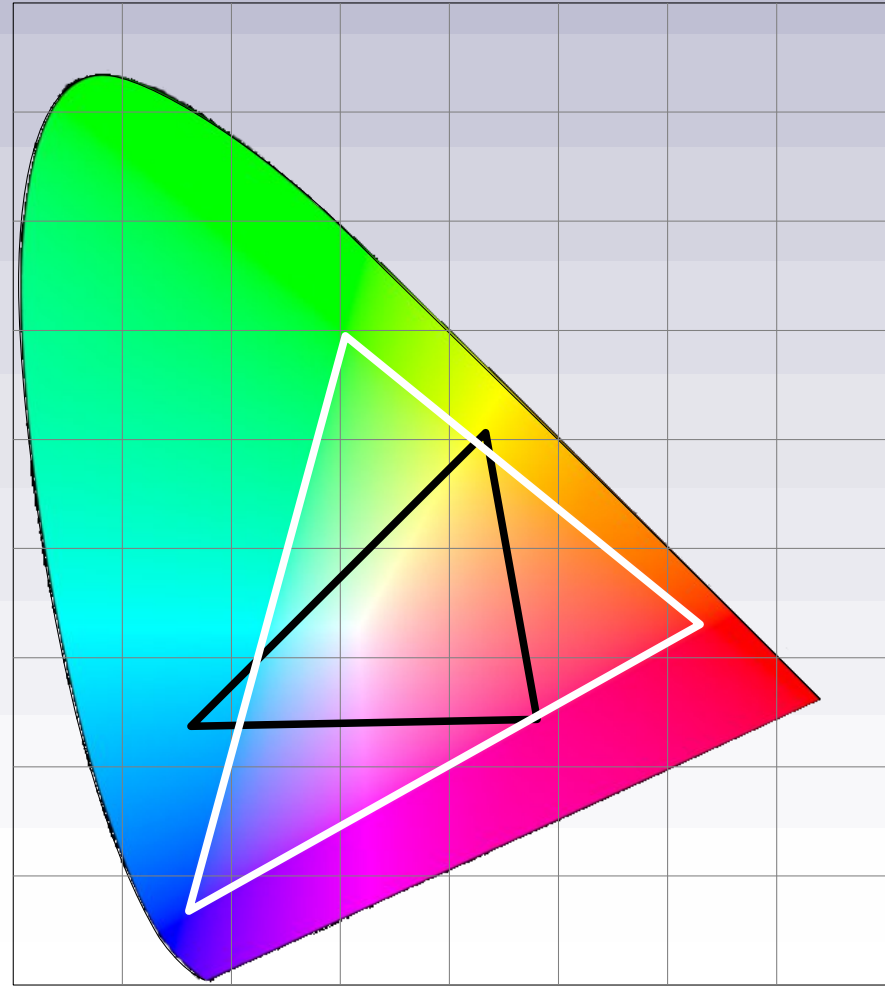


pēc <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:CIExy1931.png>

RGB un CMYK diapazons

SWOP CMYK
(Specifications
for Web Offset
Publications)

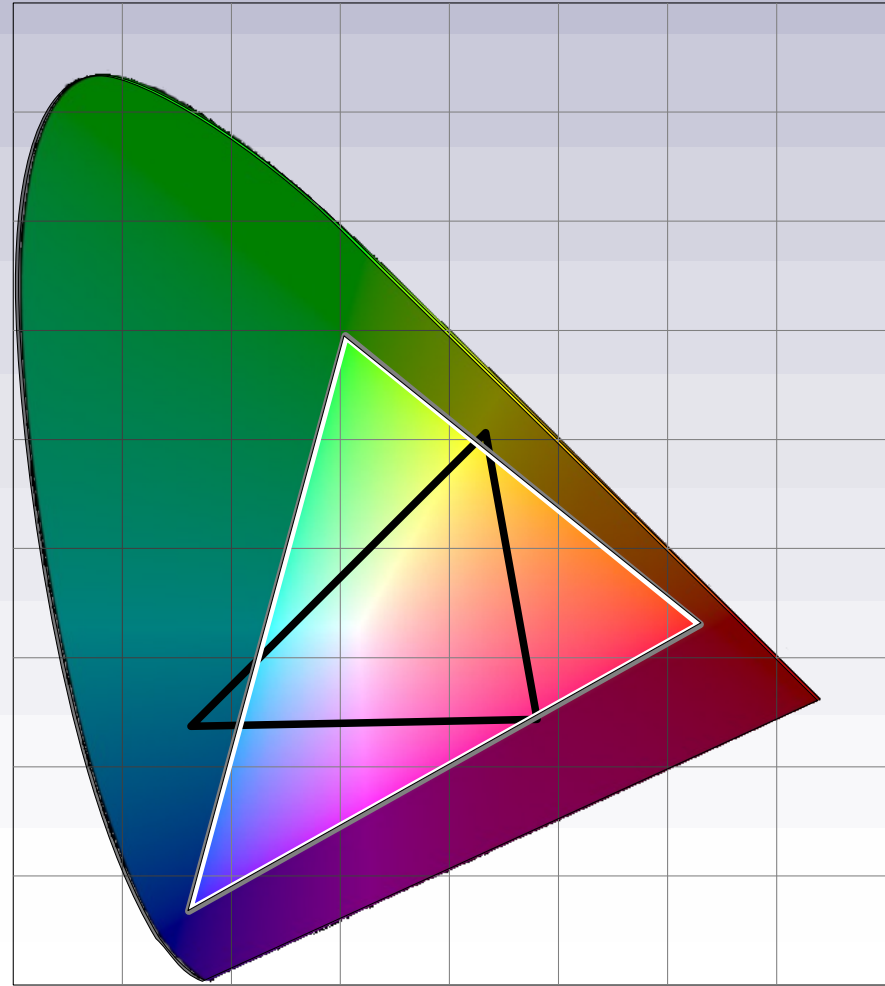
sRGB



RGB un CMYK diapazons

SWOP CMYK
(Specifications
for Web Offset
Publications)

sRGB



Krāsu diapozons

- Dažādas ierīces vienu un to pašu krāsu var rādīt stipri atšķirīgos toņos.
- Pārmēru liels kontrasts gaišās krāsas padara par baltām, bet tumšās – par melnām.

Biežāk lietoto terminu skaidrojums

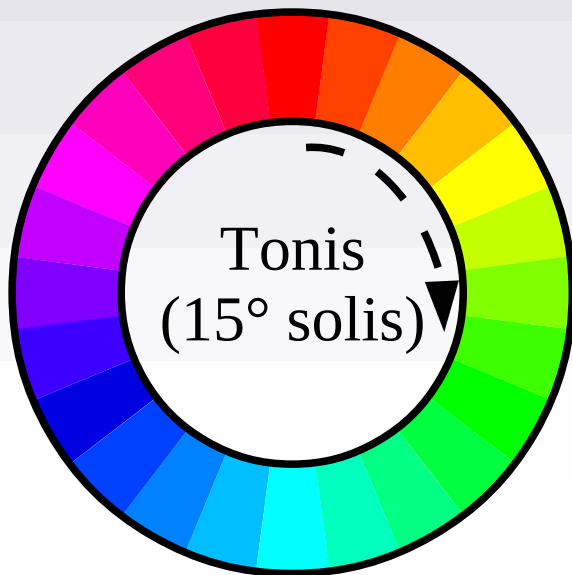
- *Hue* – tonis – apzīmē priekšmeta krāsu.
- *Chroma (Chromaticity)* – krāsainība – krāsa toņa tīrības pakāpe.
- *Saturation* – piesātinājums, krāsas intensitāte – nosaka, cik krāsa ir atšķaidīta ar pelēko krāsu. Līdzīga nozīme kā *Chroma*.
- *Value, Brightness, Lightness* – gaišums – nosaka ar kādu pelēko krāsu (sākot ar melnu un beidzot ar baltu) krāsa tiek atšķaidīta

Biežāk lietoto terminu skaidrojums

- *Luminance* – spožums – apvieno sevī gaišumu un piesātinājumu
- *Tint* – nianse, nokrāsa – krāsas izmaiņas piejaucot balto krāsu
- *Shade* – ēnojums – krāsas izmaiņas piejaucot melno krāsu
- *Tone* – tonalitāte – krāsas izmaiņas piejaucot pelēko krāsu

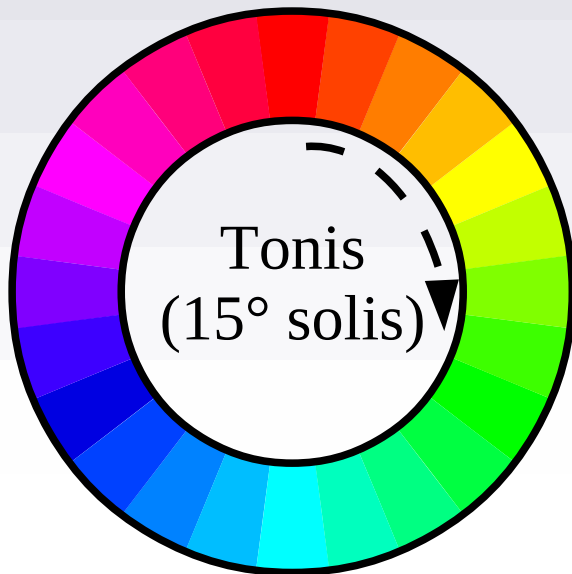
HSV, HSB, HSL

- *Hue* – tonis.
- *Chroma* ~ *Saturation* – piesātinājums.
- *Value* ~ *Brightness* – gaišums, spilgtums.
- *Lightness* – gaišums.



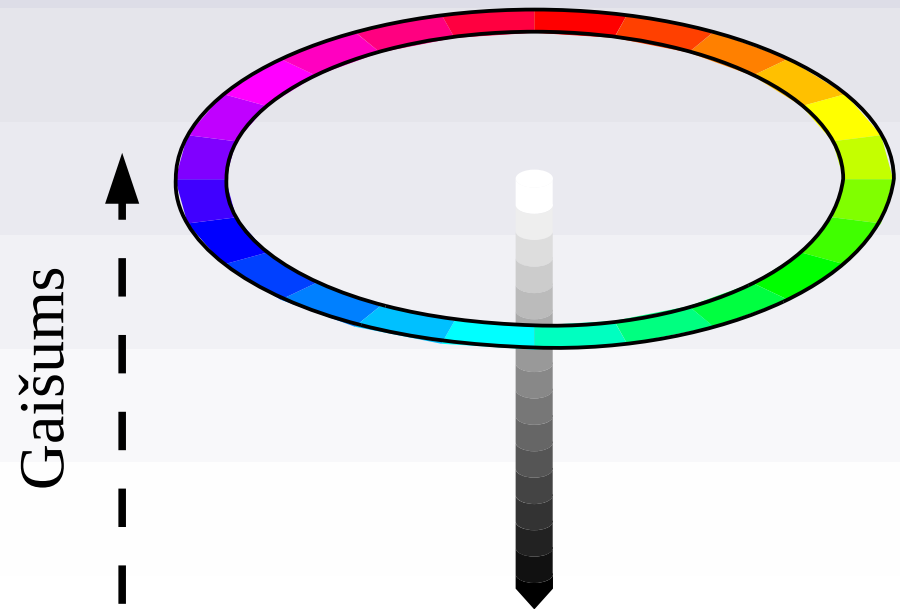
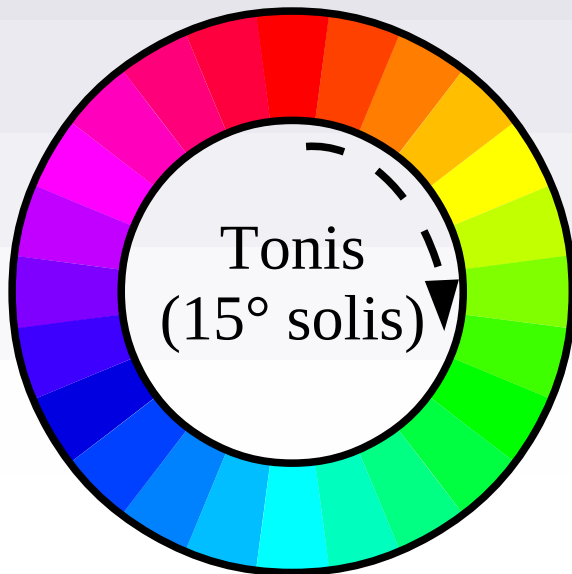
HSV, HSB, HSL

- *Hue* – tonis.
- *Chroma* ~ *Saturation* – piesātinājums.
- *Value* ~ *Brightness* – gaišums, spilgtums.
- *Lightness* – gaišums.



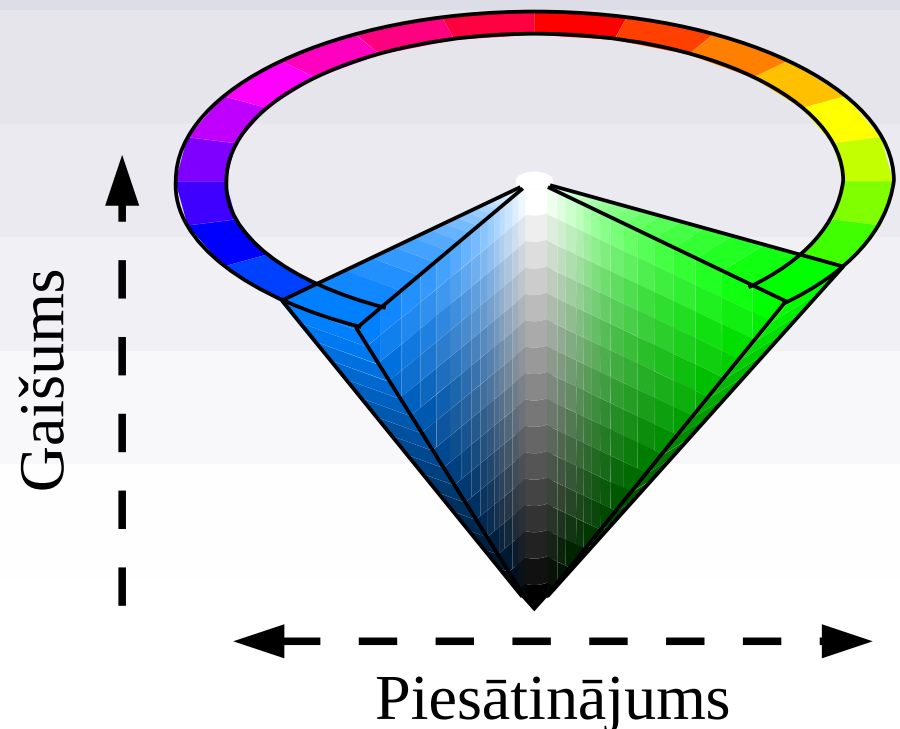
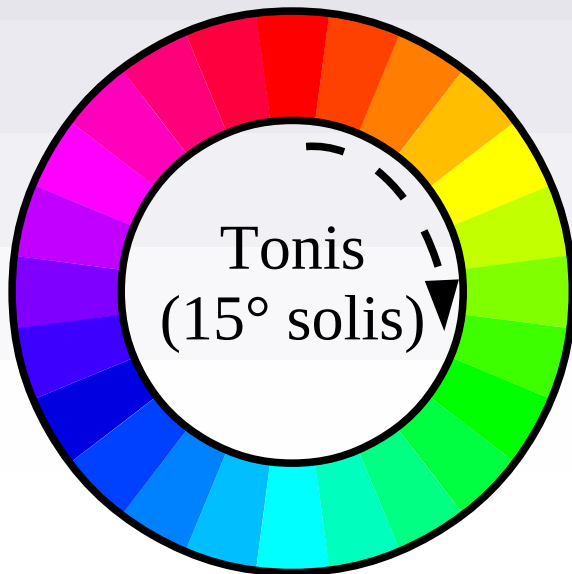
HSV, HSB, HSL

- *Hue* – tonis.
- *Chroma* ~ *Saturation* – piesātinājums.
- *Value* ~ *Brightness* – gaišums, spilgtums.
- *Lightness* – gaišums.



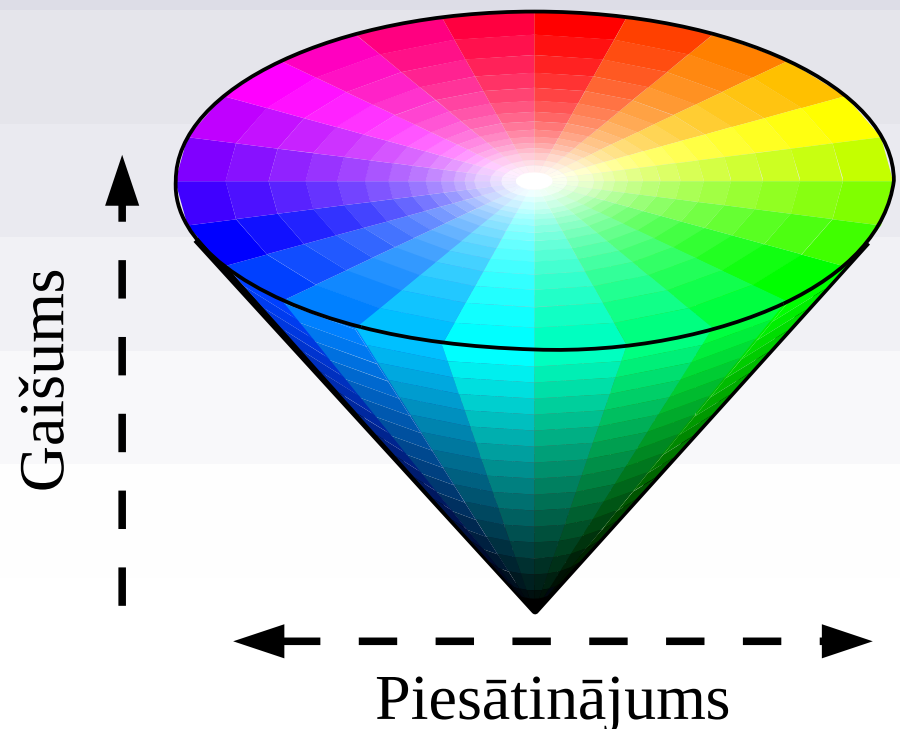
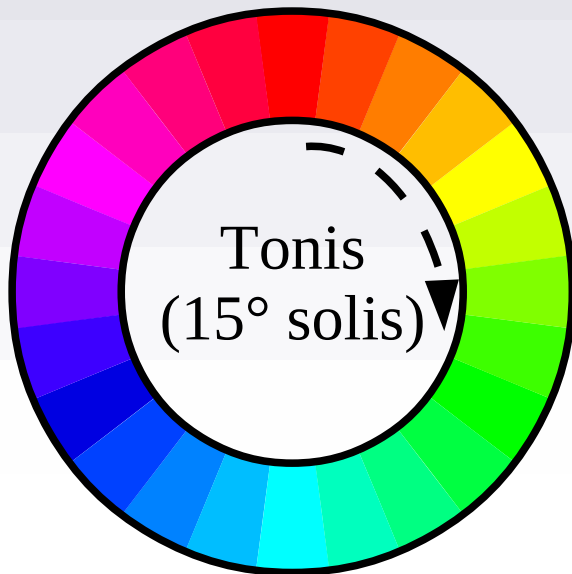
HSV, HSB, HSL

- *Hue* – tonis.
- *Chroma* ~ *Saturation* – piesātinājums.
- *Value* ~ *Brightness* – gaišums, spilgtums.
- *Lightness* – gaišums.

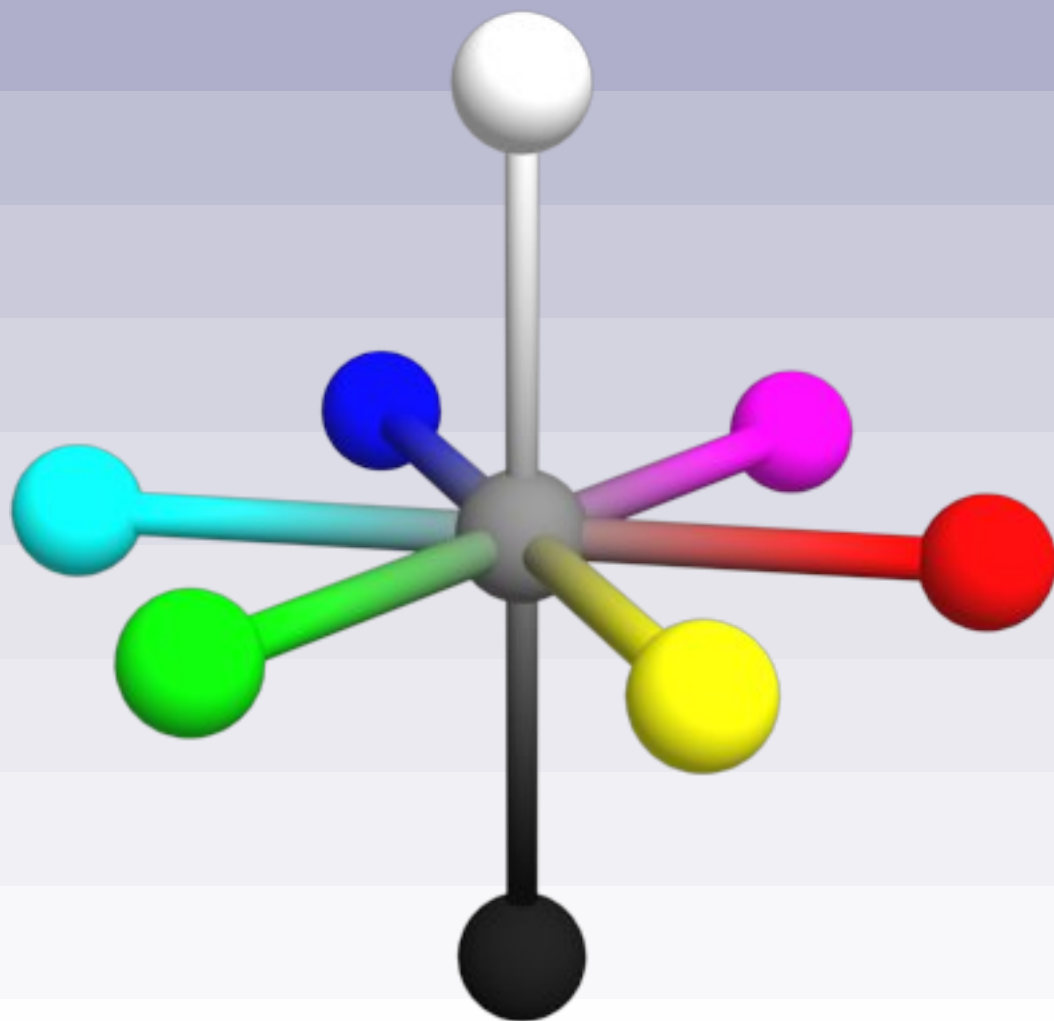


HSV, HSB, HSL

- *Hue* – tonis.
- *Chroma* ~ *Saturation* – piesātinājums.
- *Value* ~ *Brightness* – gaišums, spilgtums.
- *Lightness* – gaišums.



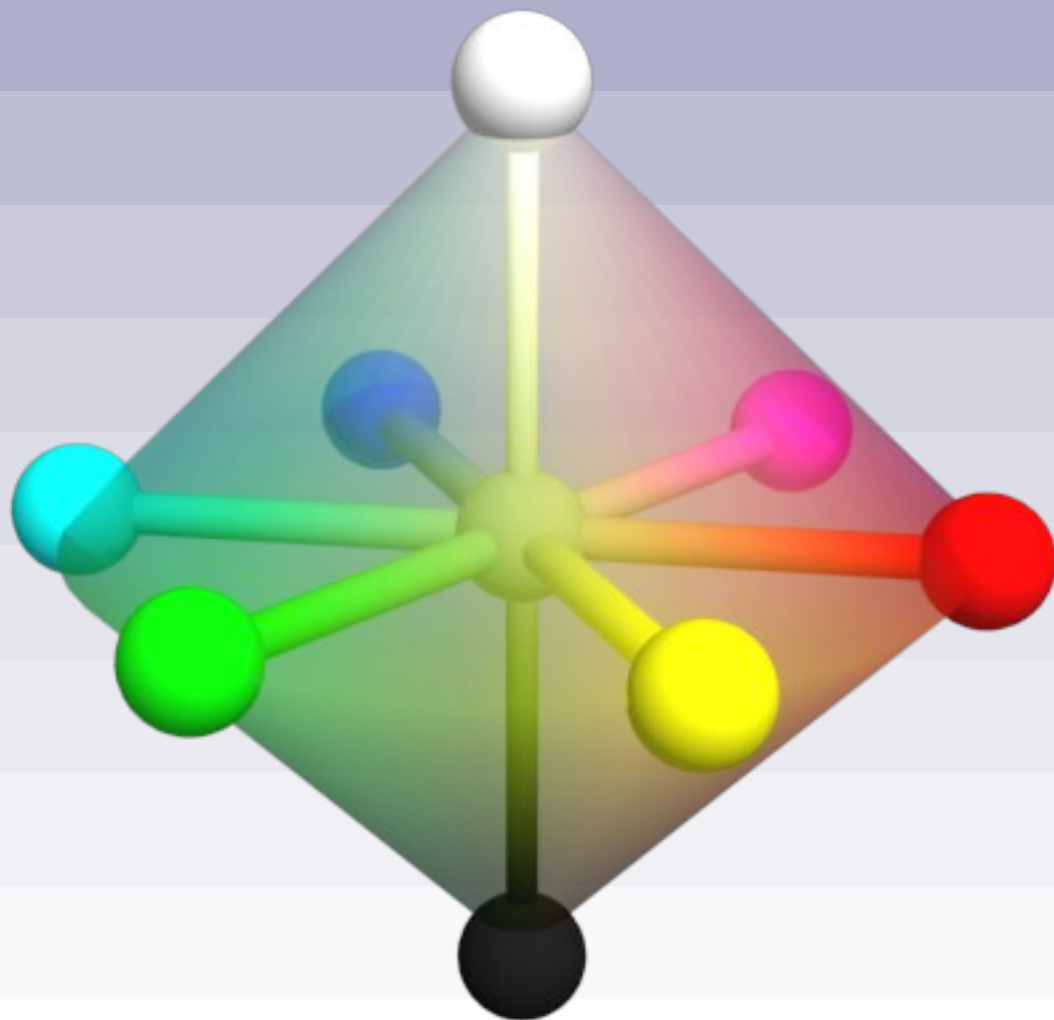
HSL



<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cross02.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone04.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone02.png>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:HSL_color_solid_cube.png

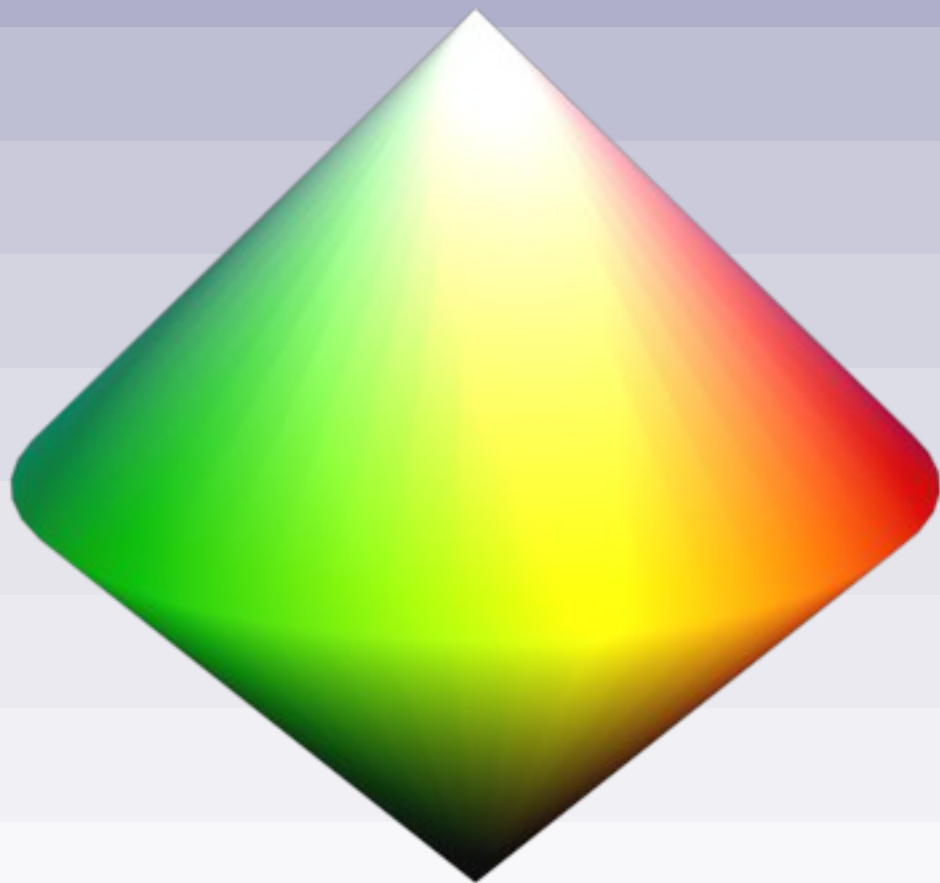
HSL



<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cross02.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone04.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone02.png>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:HSL_color_solid_cube.png

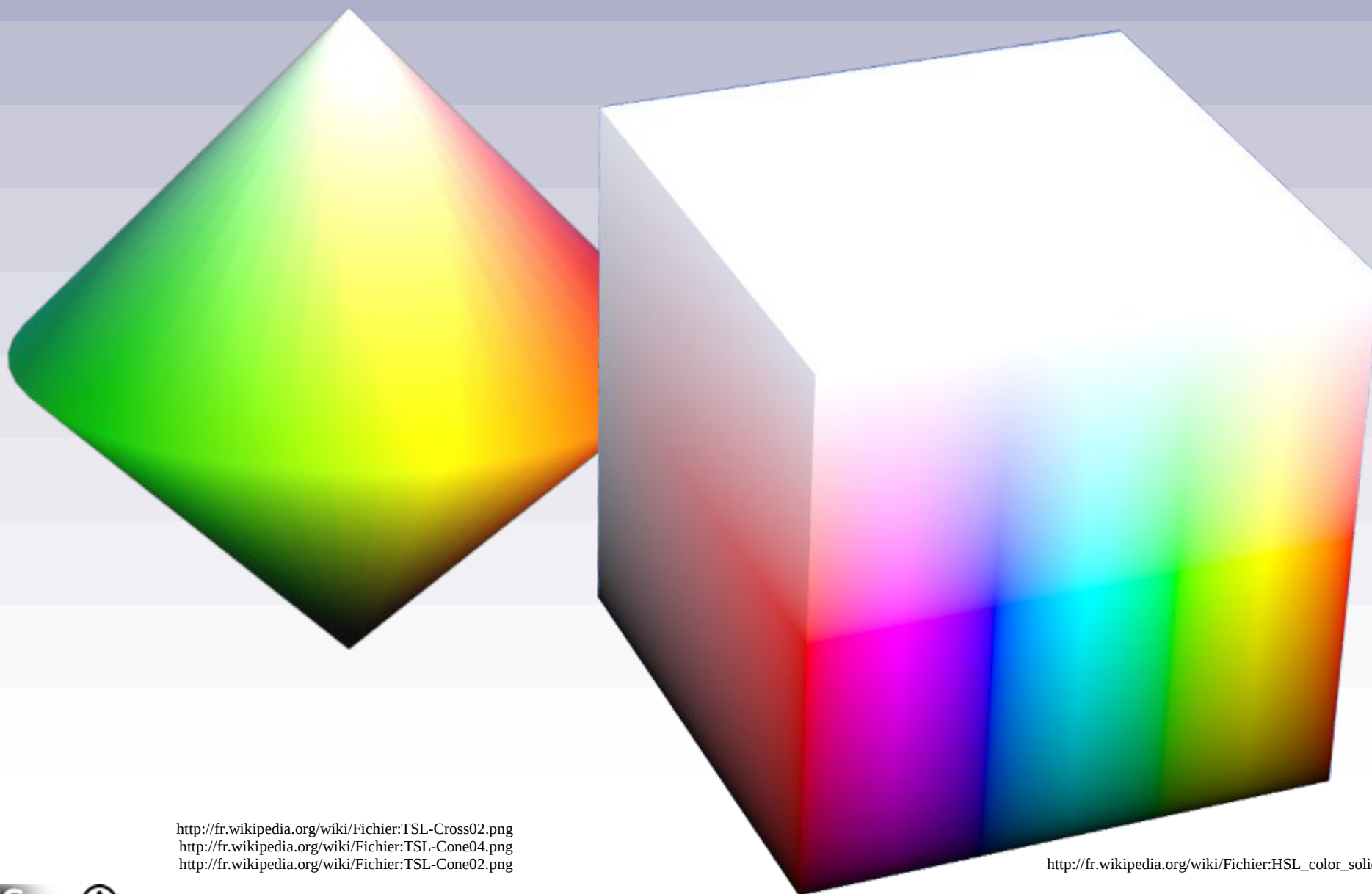
HSL



<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cross02.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone04.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone02.png>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:HSL_color_solid_cube.png

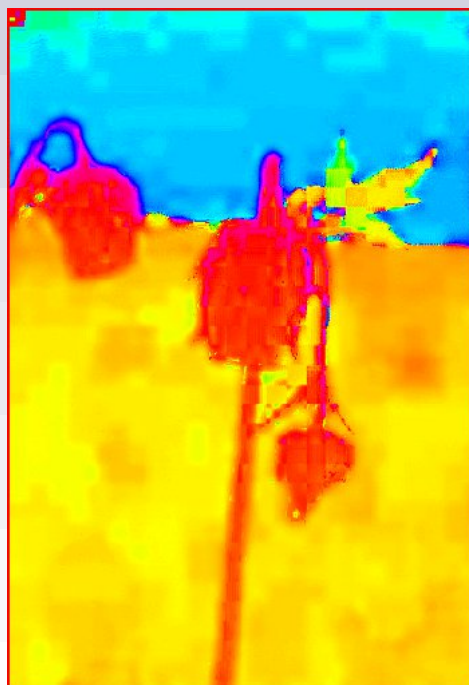
HSL



<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cross02.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone04.png>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:TSL-Cone02.png>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:HSL_color_solid_cube.png

HSV (HSB) modelis



Krāsa



Piesātinājums

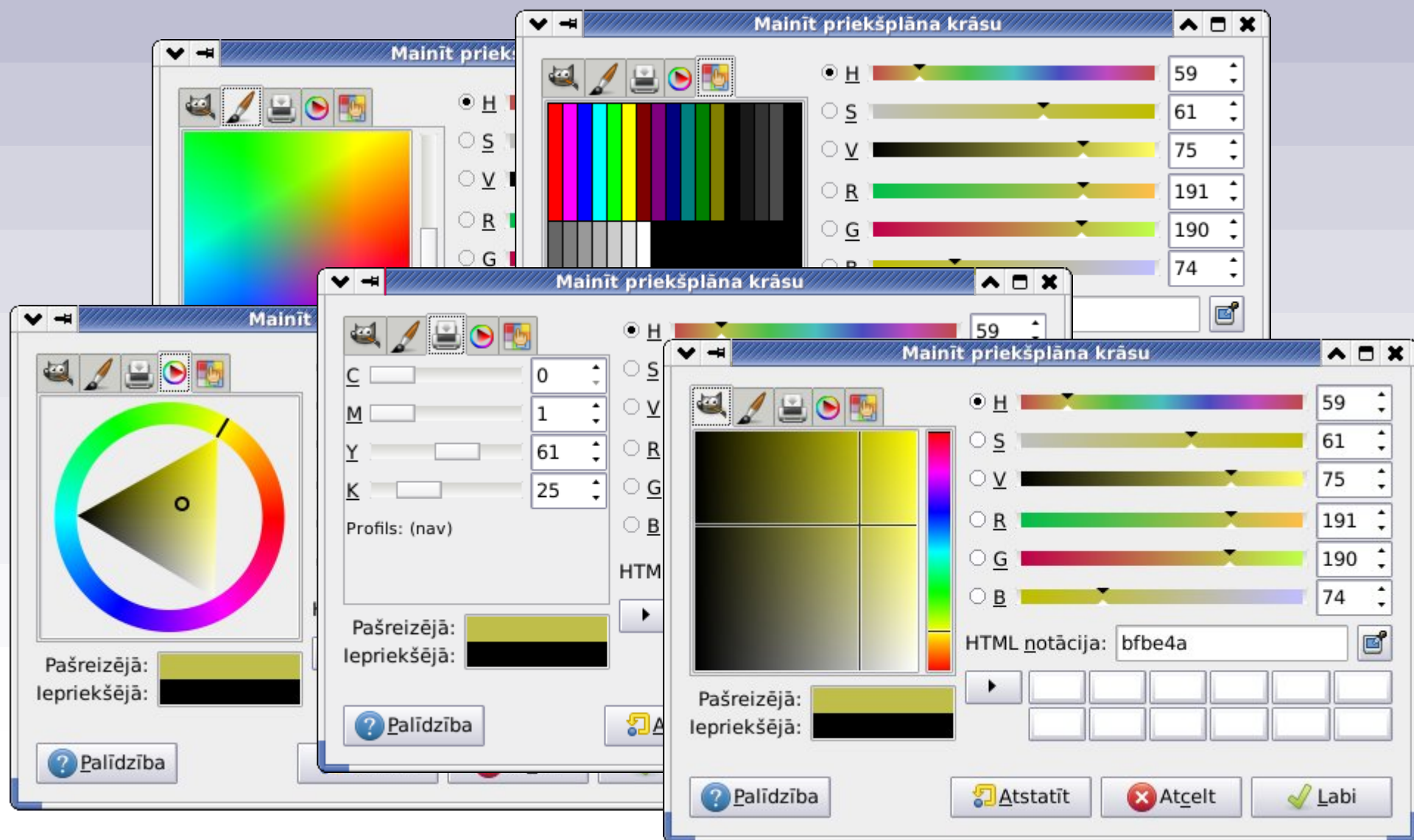


Vērtība
Spilgtums

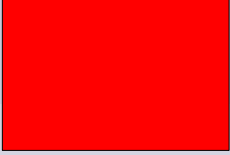





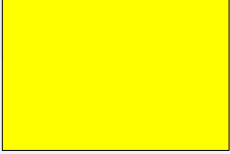
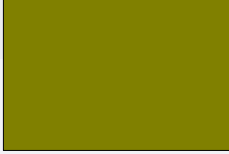




Krāsu izvēle programmā *GIMP*



Krāsu izvēle programmā *GIMP*

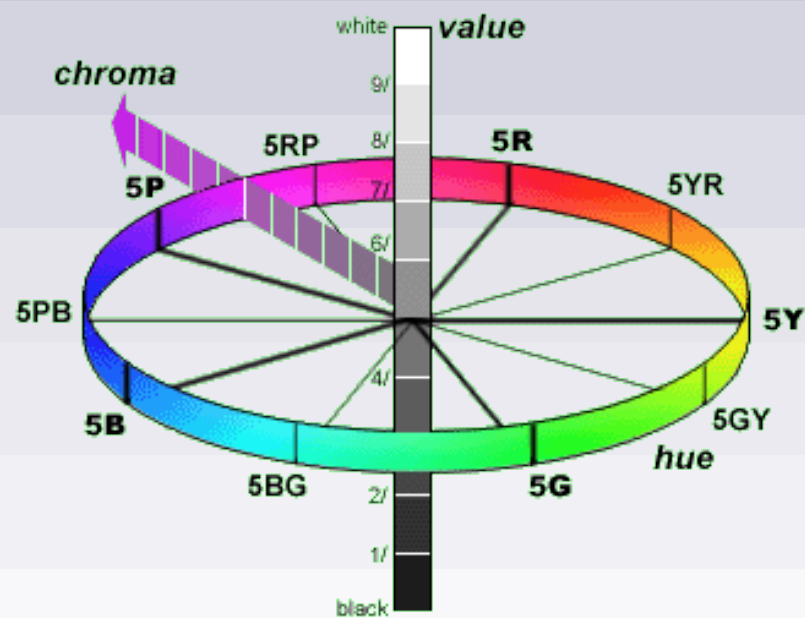


Krāsu spožums

	<i>RGB</i>	<i>HSB</i>		<i>RGB</i>	<i>HSB</i>
	FF0000	0, 100, 100		800000	0, 100, 50
	00FF00	120, 100, 100		008000	120, 100, 50
	0000FF	240, 100, 100		000080	240, 100, 50
	FFFF00	60, 100, 100		808000	60, 100, 50
	000000	0, 0, 0		808080	0, 0, 50
	FFFFFF	0, 0, 100		808080	0, 0, 50

Mansela krāsu sistēma

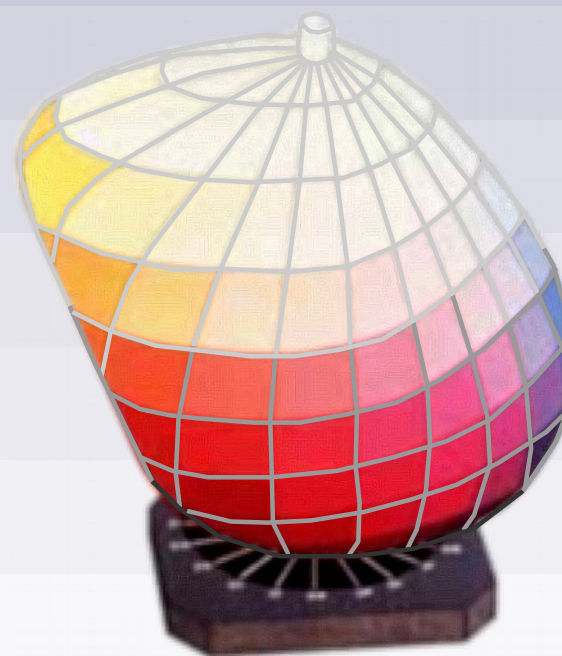
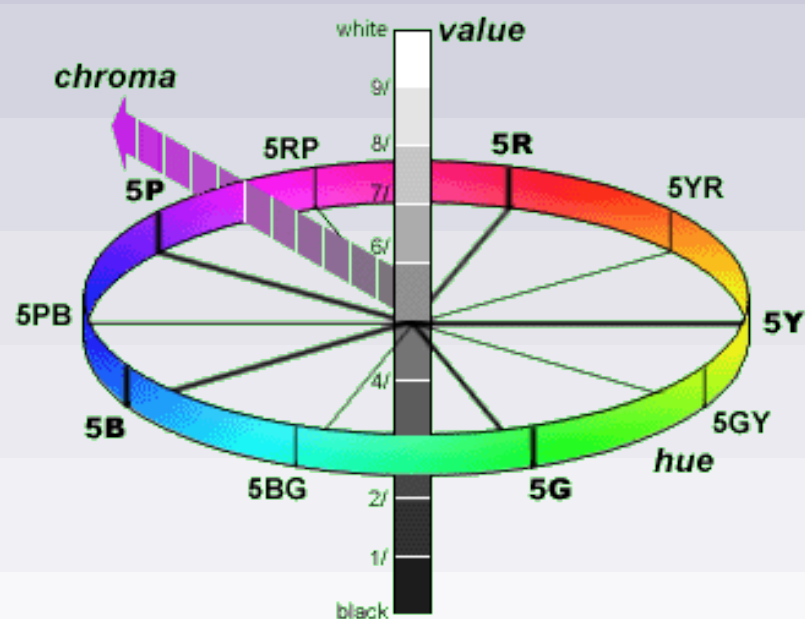
Munsell color system



<http://www.computersciencelab.com/Direct3DTut1.htm>

Mansela krāsu sistēma

Munsell color system



<http://www.computersciencelab.com/Direct3DTut1.htm>

Krāsu pasaule

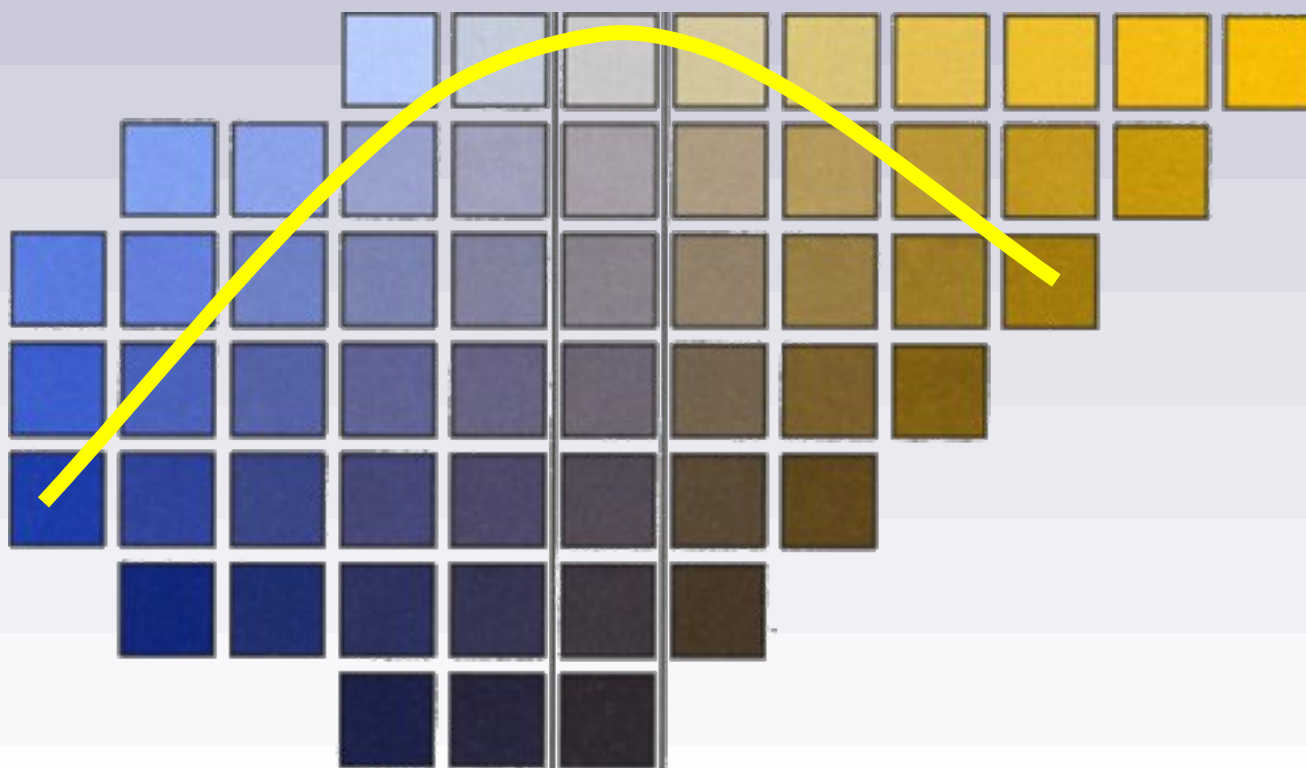
Krāsu izmantošana shēmās un kartēs

Mansela krāsu sistēma



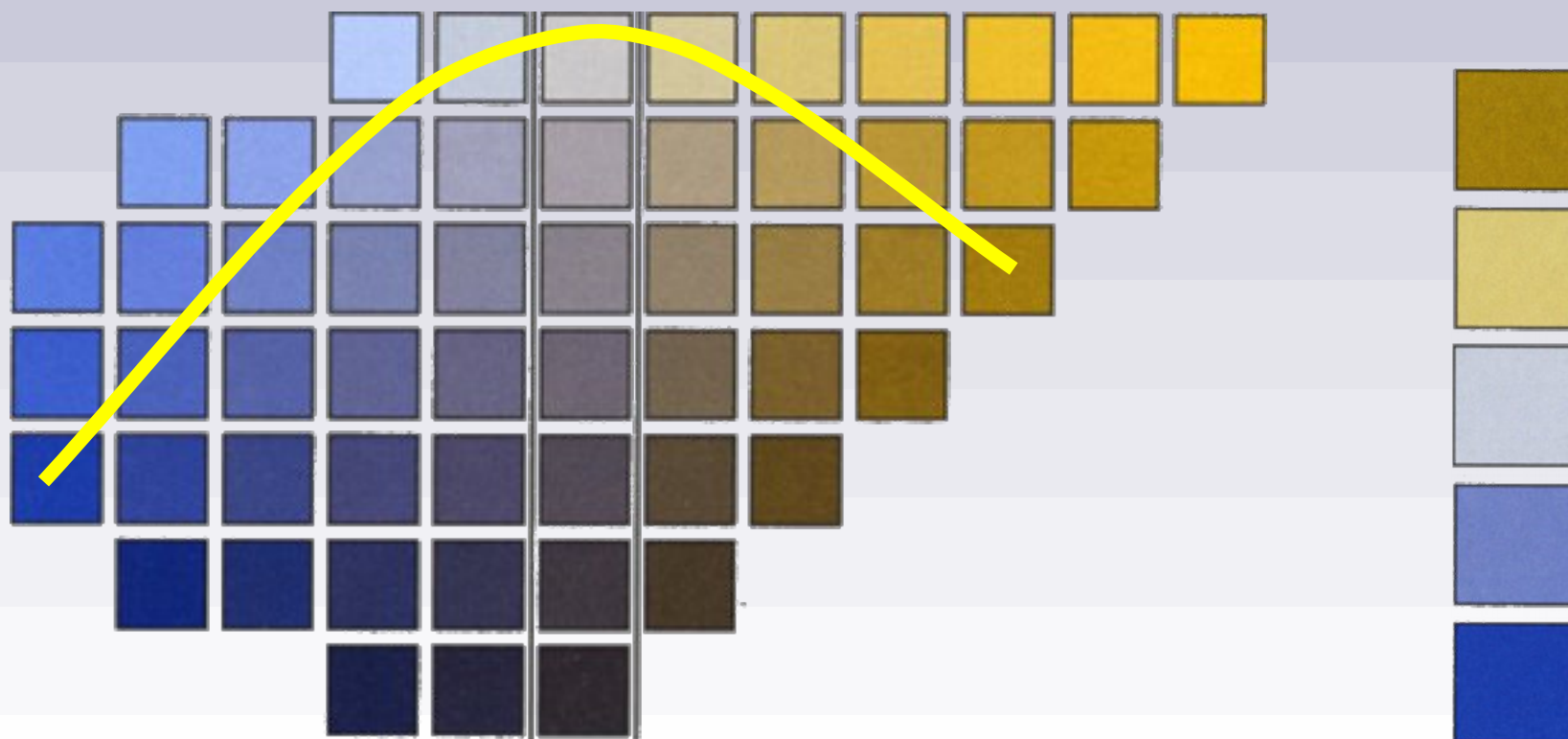
Cynthia A. Brewer, 2005

Mansela krāsu sistēma



Cynthia A. Brewer, 2005

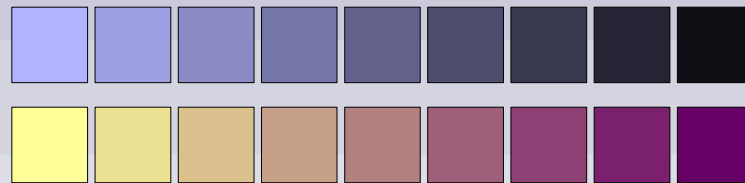
Mansela krāsu sistēma



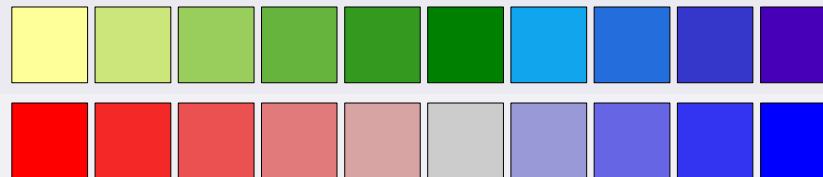
Cynthia A. Brewer, 2005

Krāsu izmantošana shēmās

Secīgi sakārtoti objekti



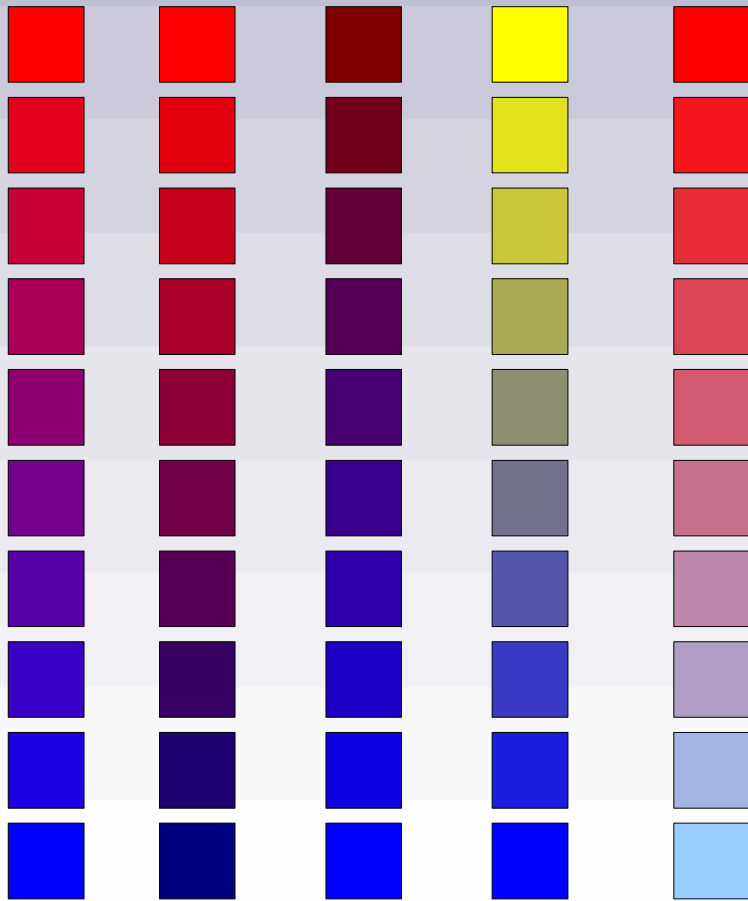
Secīgi sakārtoti ar lūzuma punktu



Sadalījums klasēs



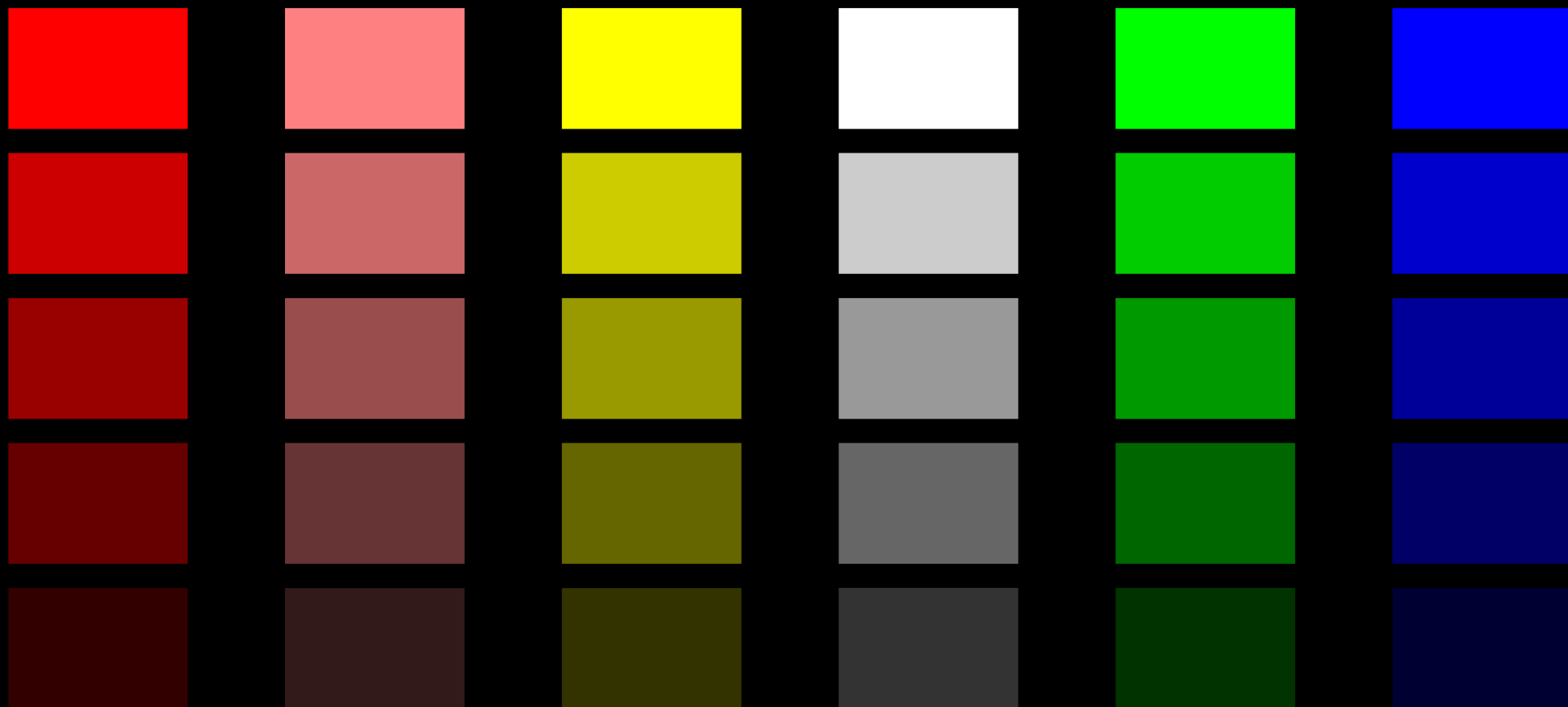
Krāsu pārveide uz pelēkiem toņiem



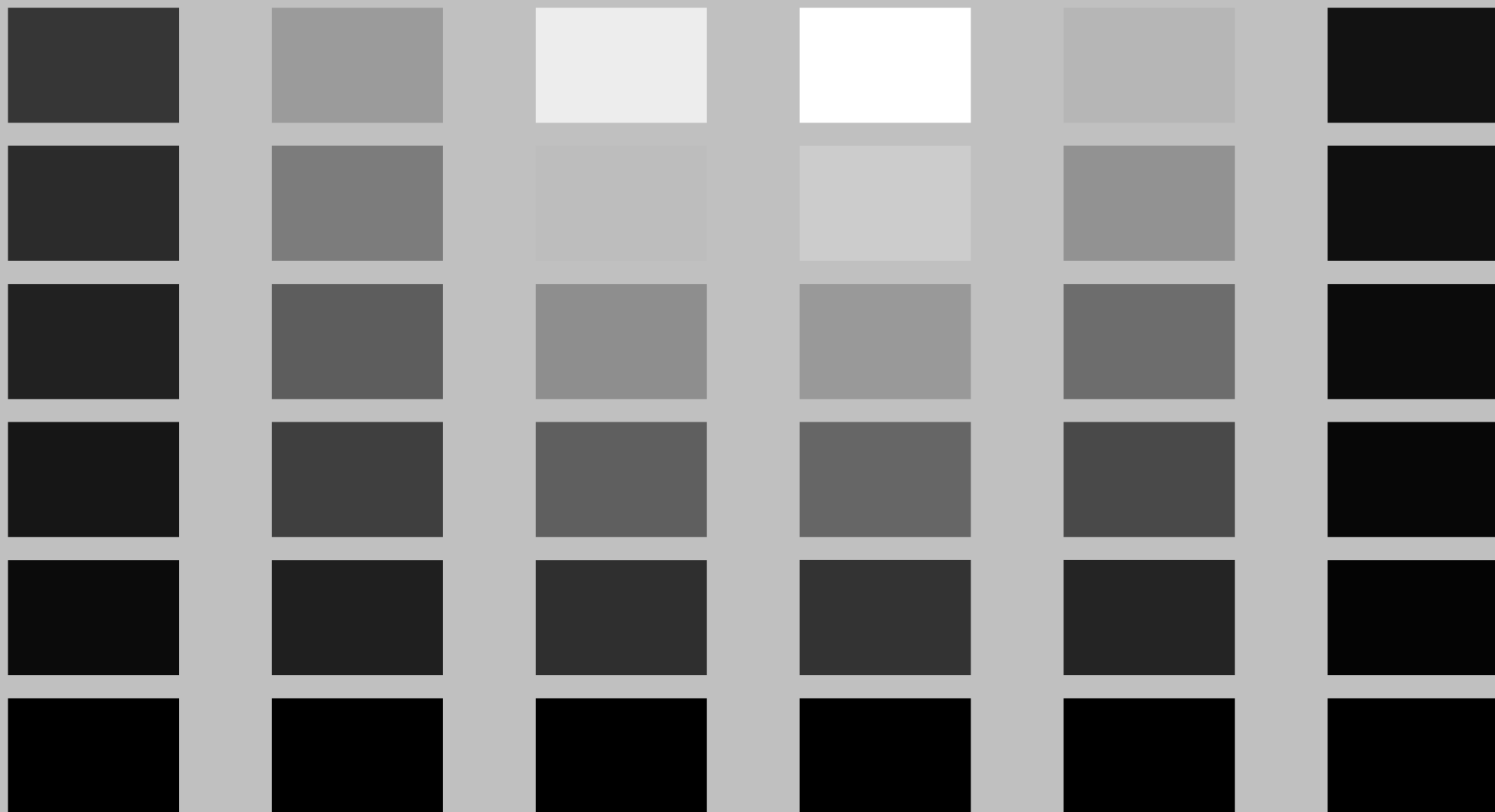
Krāsu pārveide uz pelēkiem toņiem



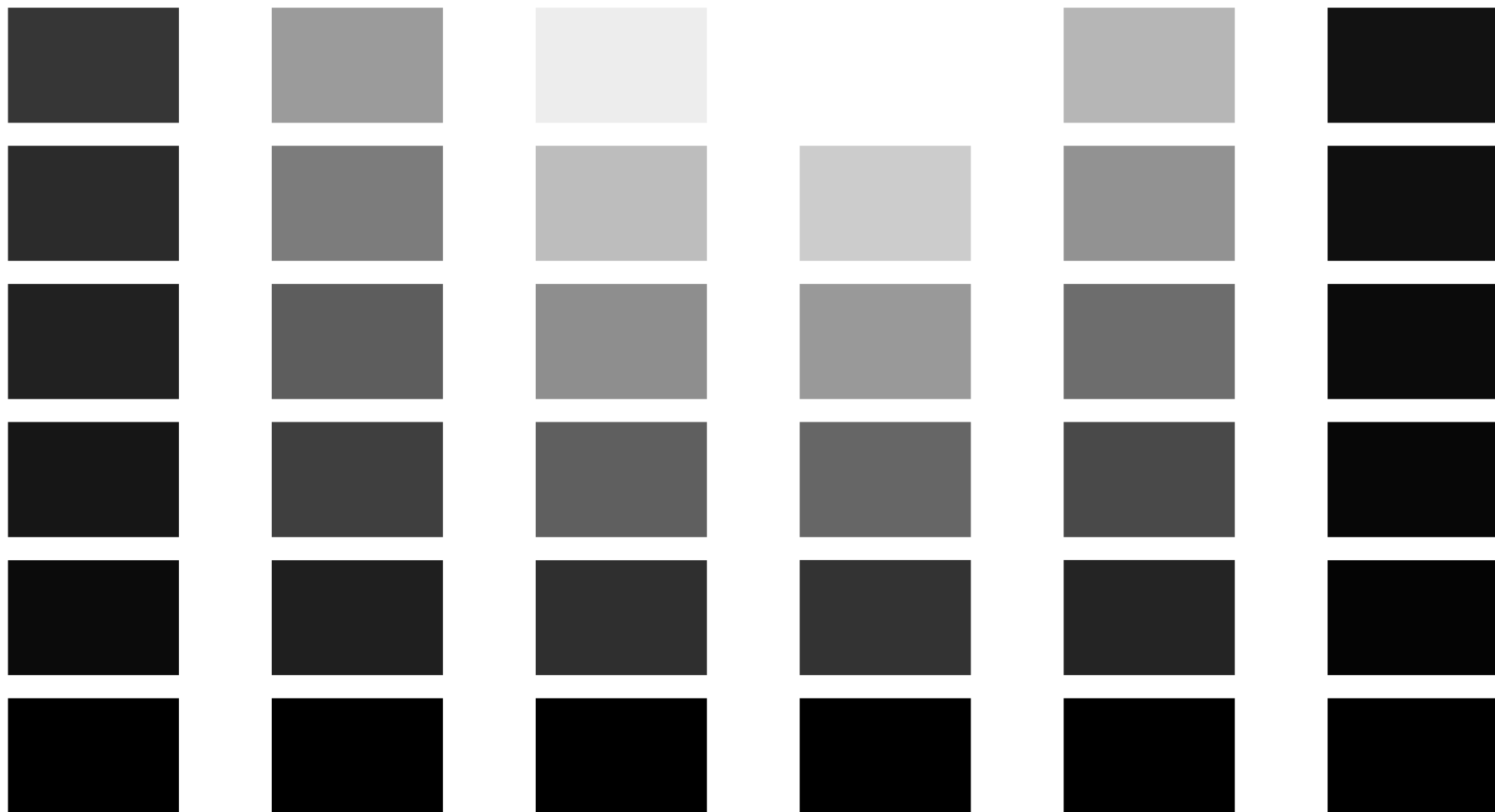
Gaišo un un tumšo toņu izšķirtspēja



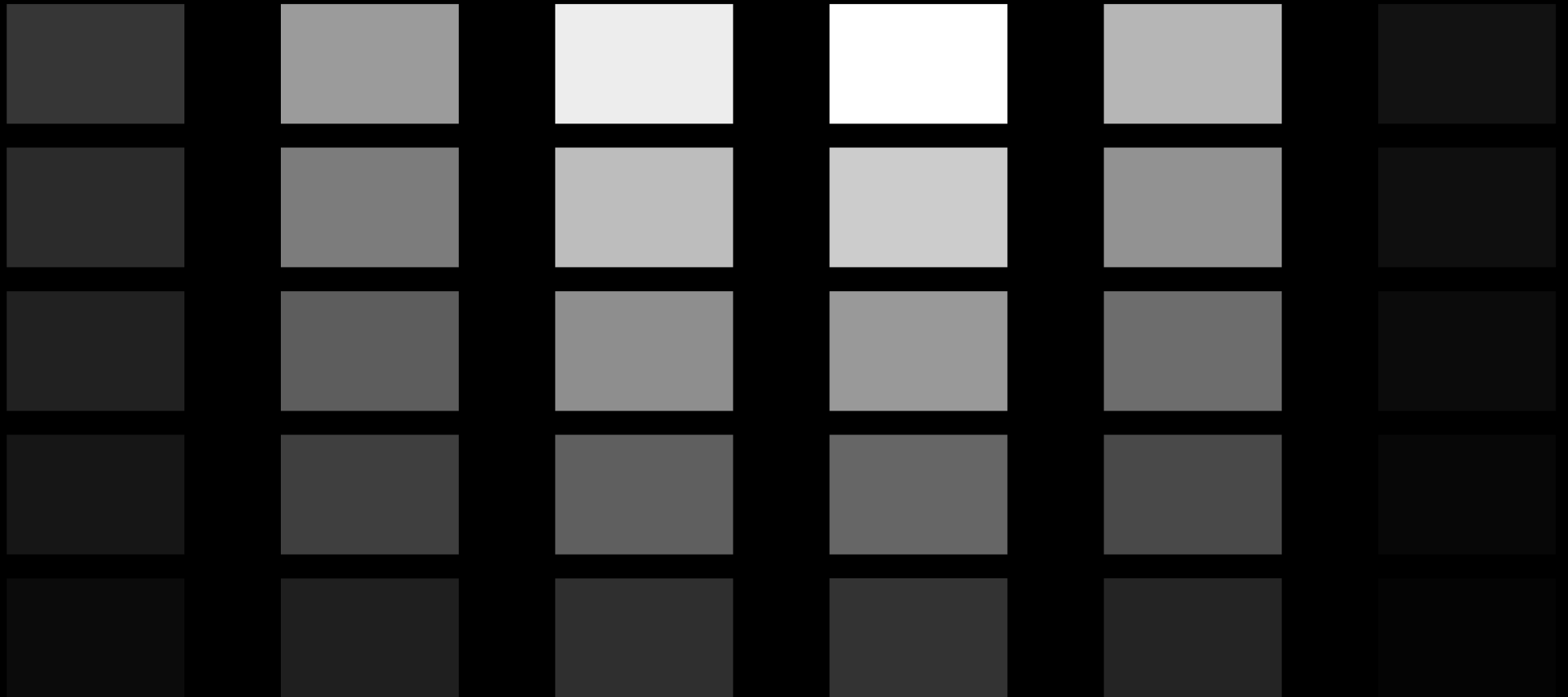
Gaišo un un tumšo toņu izšķirtspēja



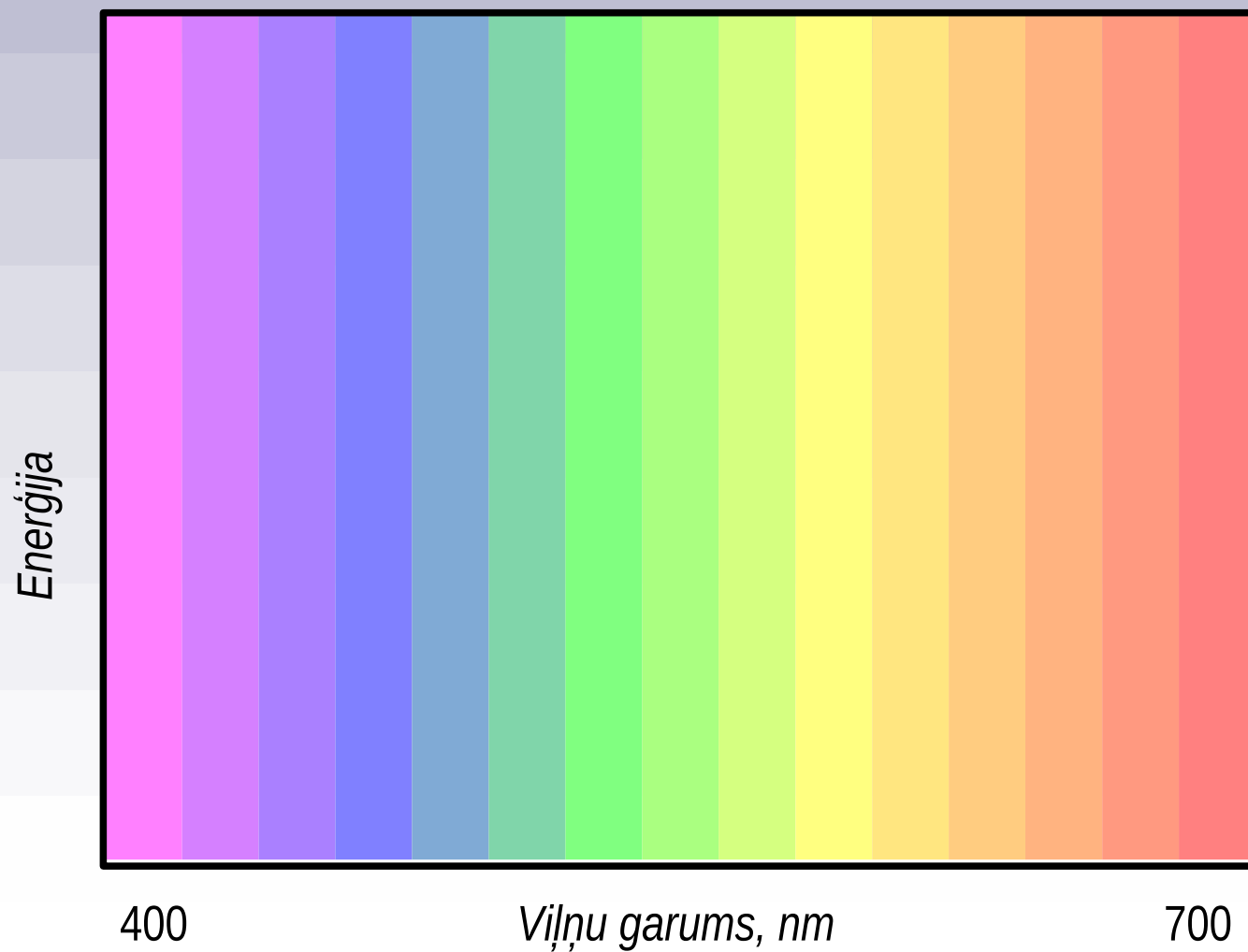
Gaišo un un tumšo toņu izšķirtspēja



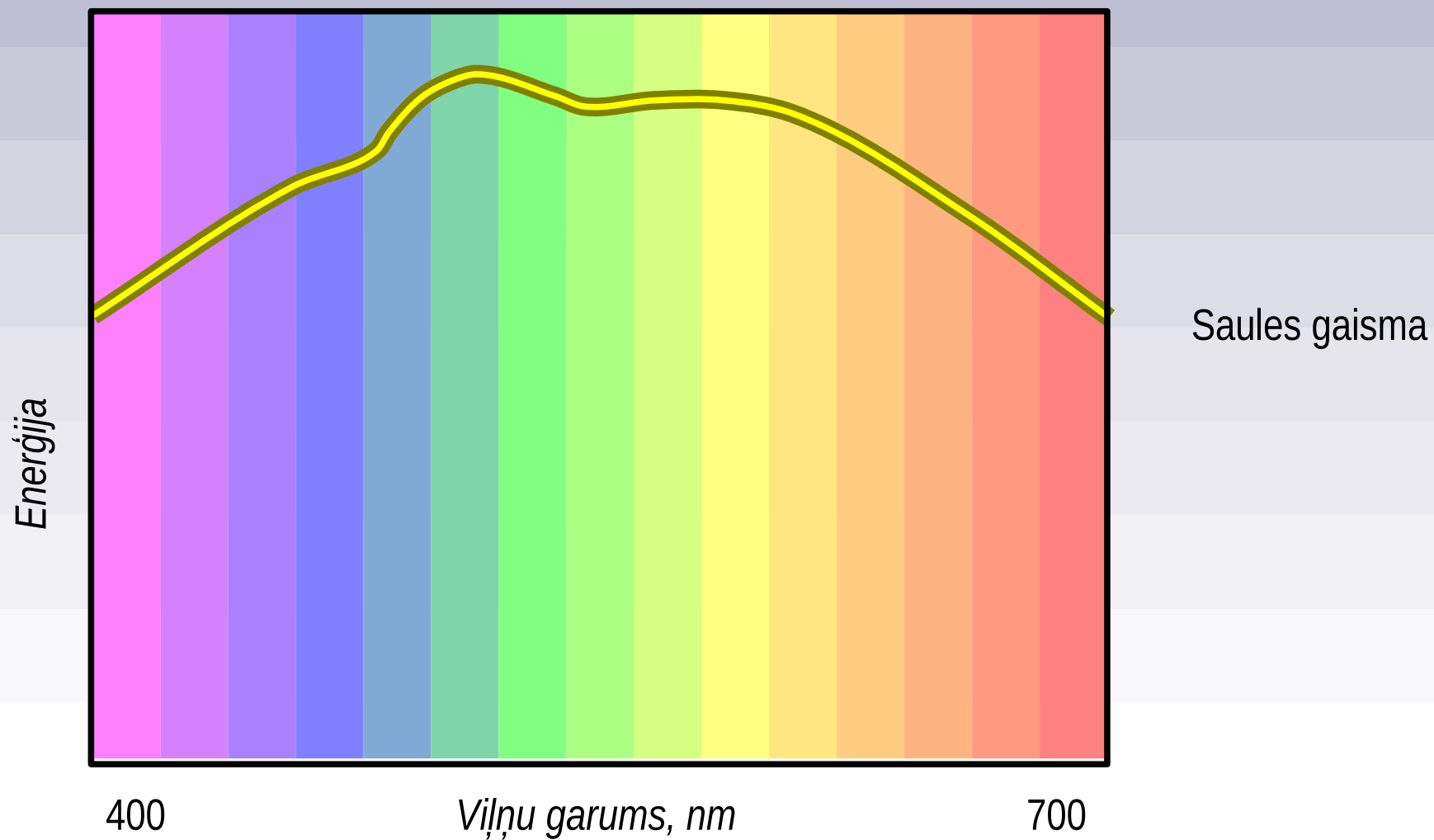
Gaišo un un tumšo toņu izšķirtspēja



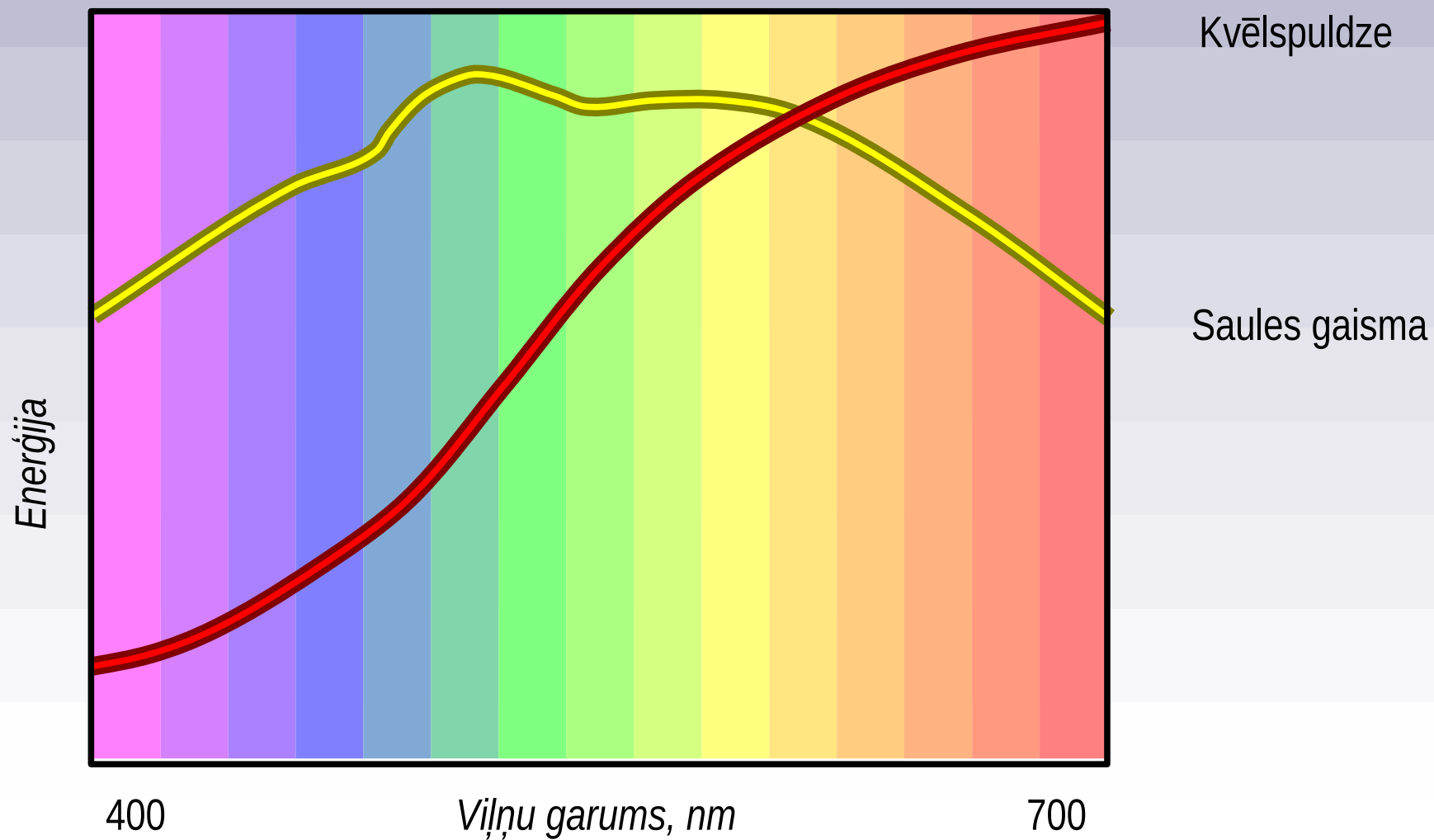
Apgaismojums



Apgaismojums

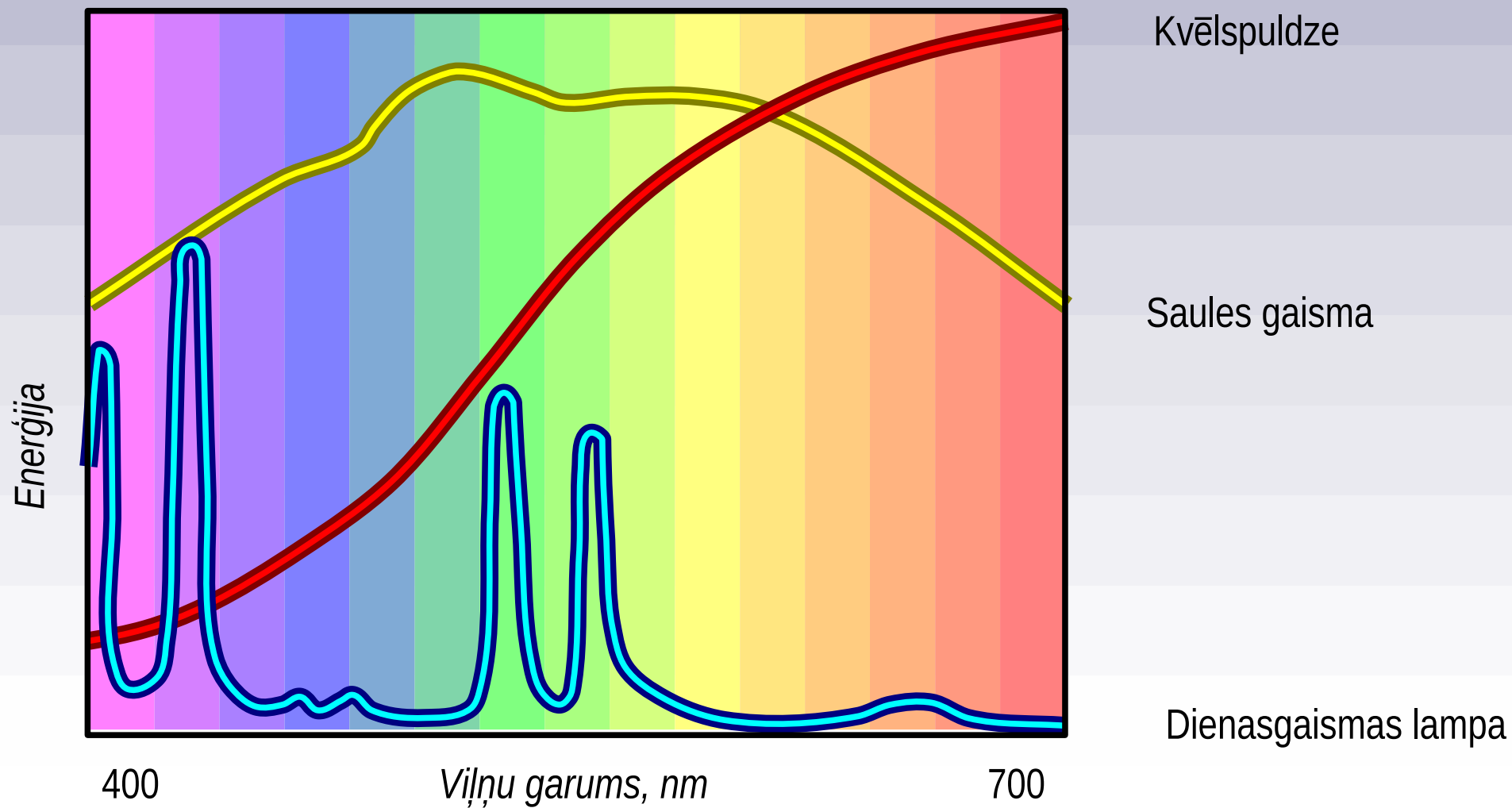


Apgaismojums

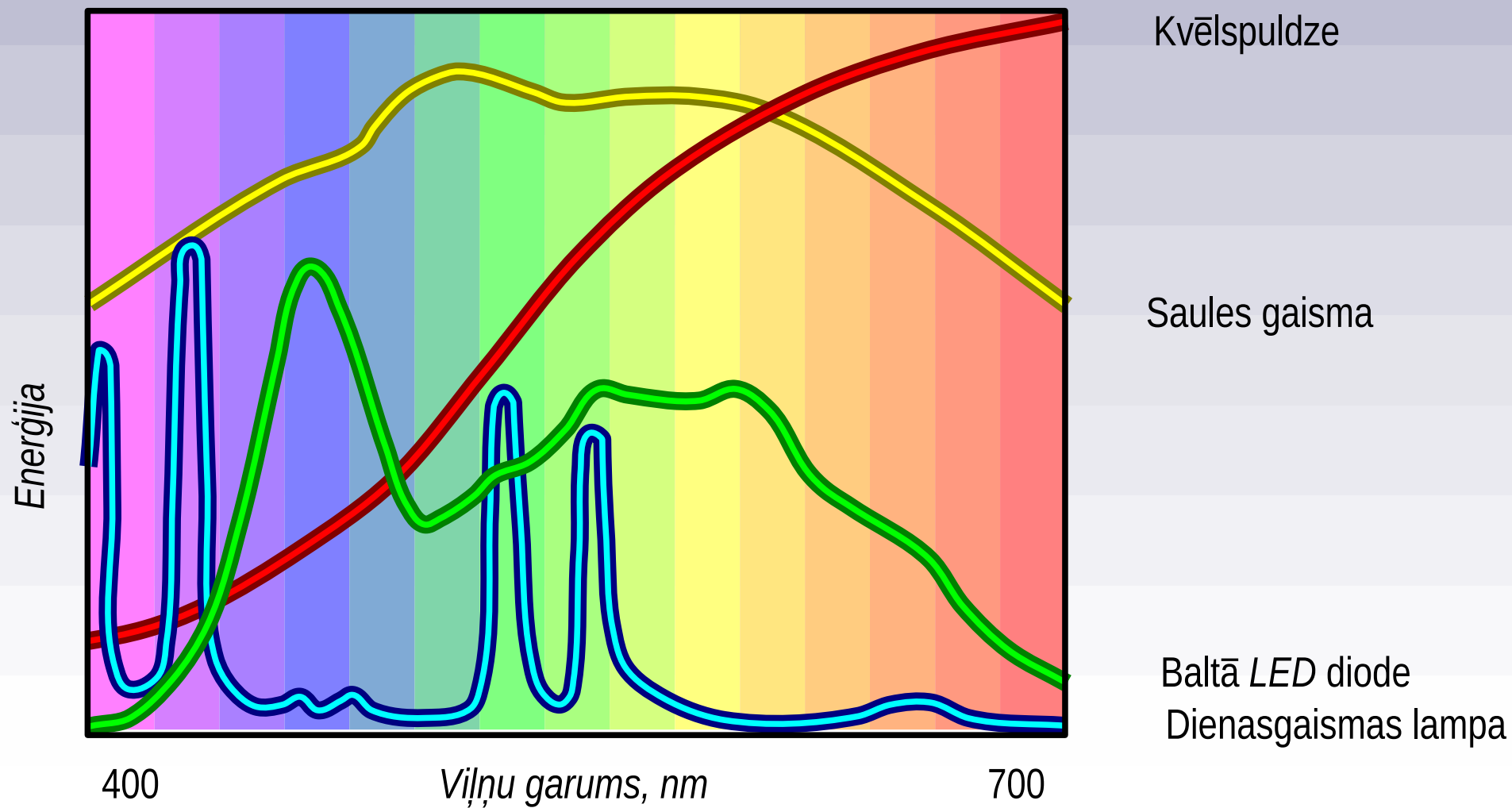


Liknes pēc <http://www.color-theory-phenomena.nl/07.01.html>

Apgaismojums

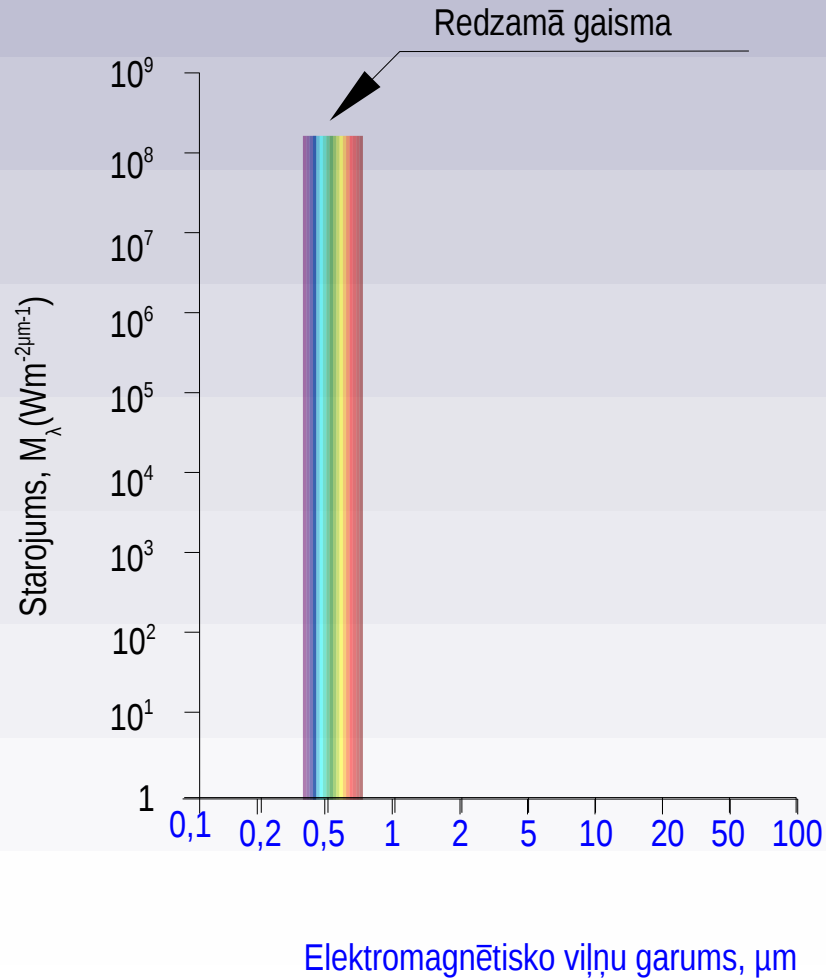


Apgaismojums



Melnā ķermeņa starojums

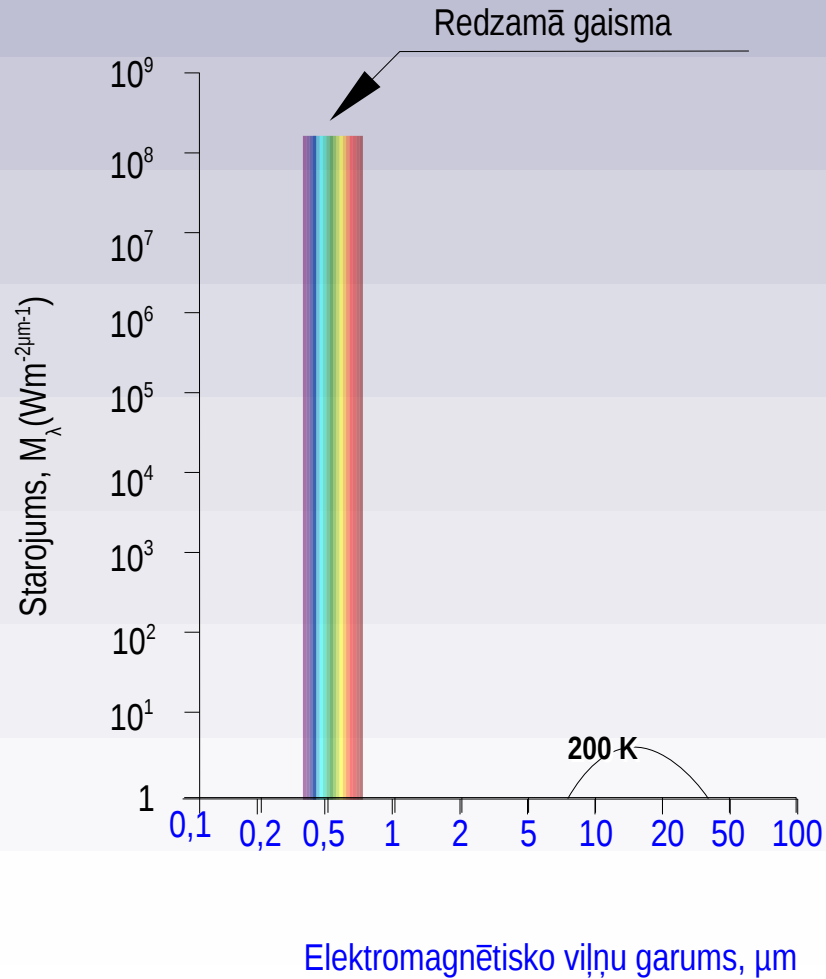
Krāsu temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

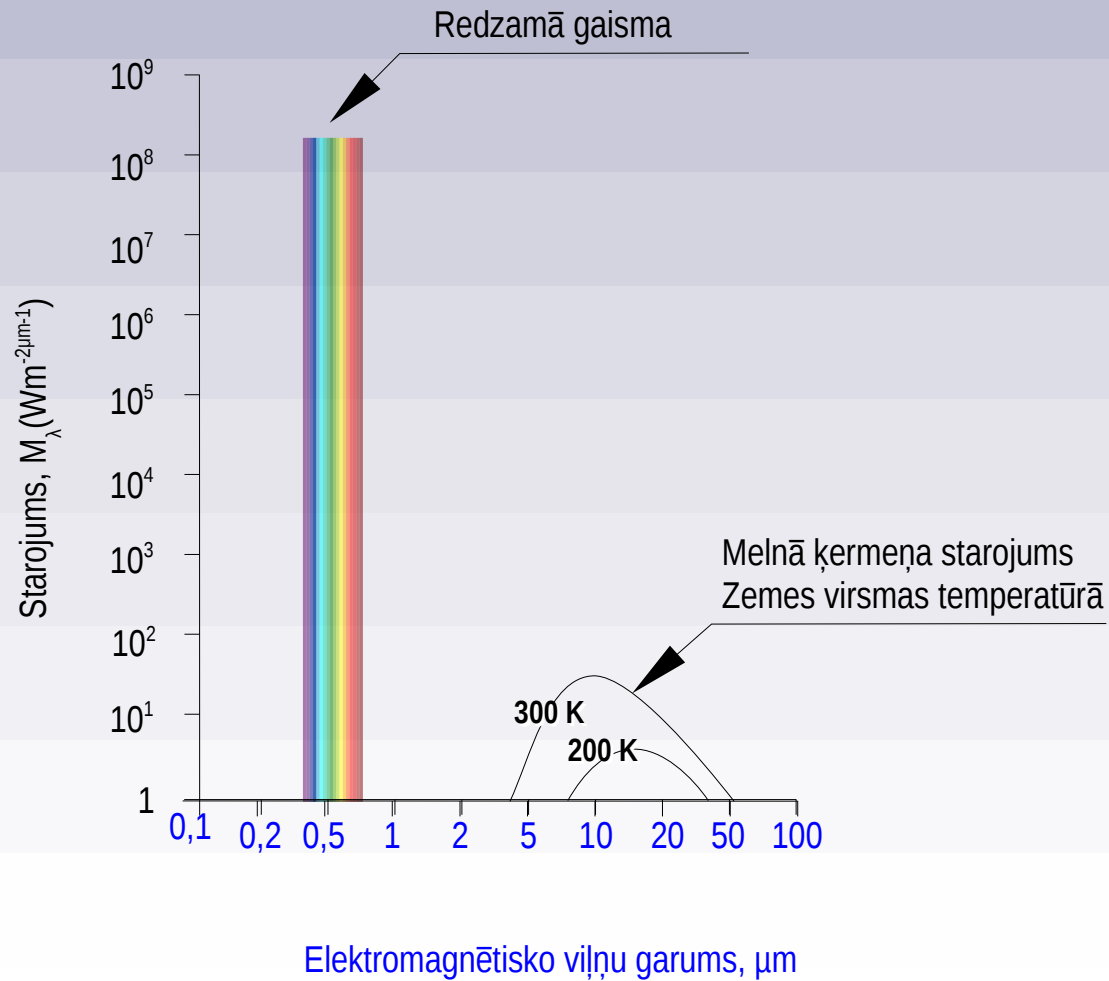
Melnā ķermeņa starojums

Krāsu temperatūra



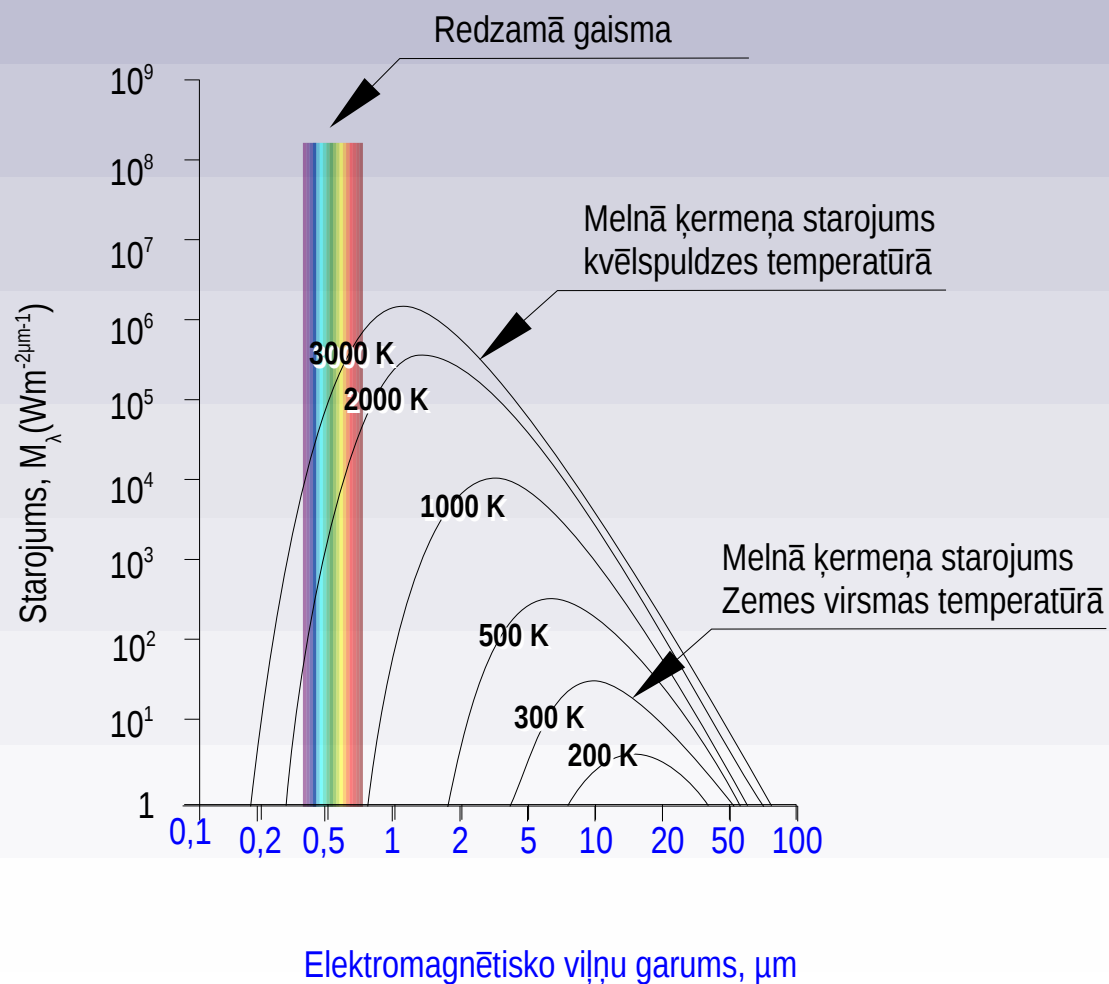
Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

Melnā ķermeņa starojums Krāsu temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

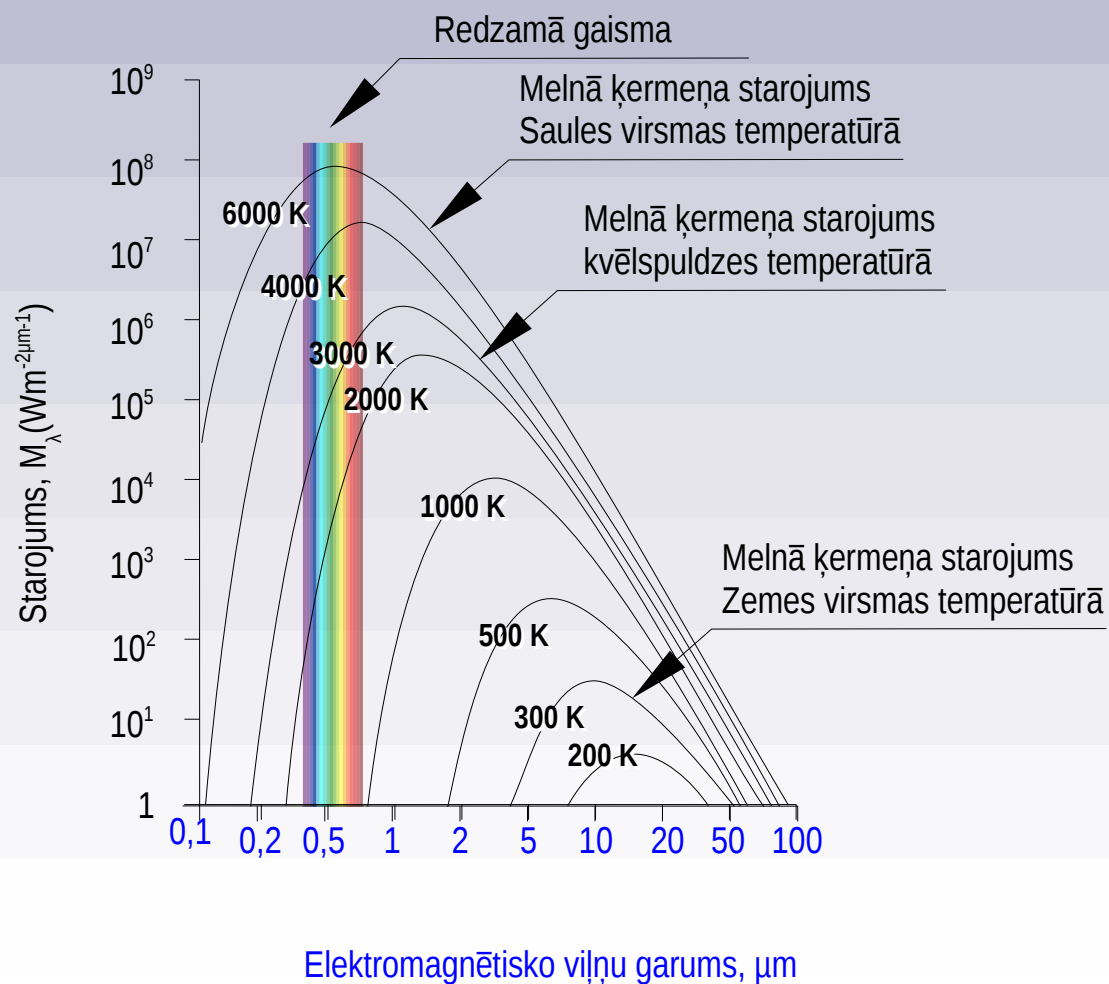
Melnā ķermeņa starojums Krāsu temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

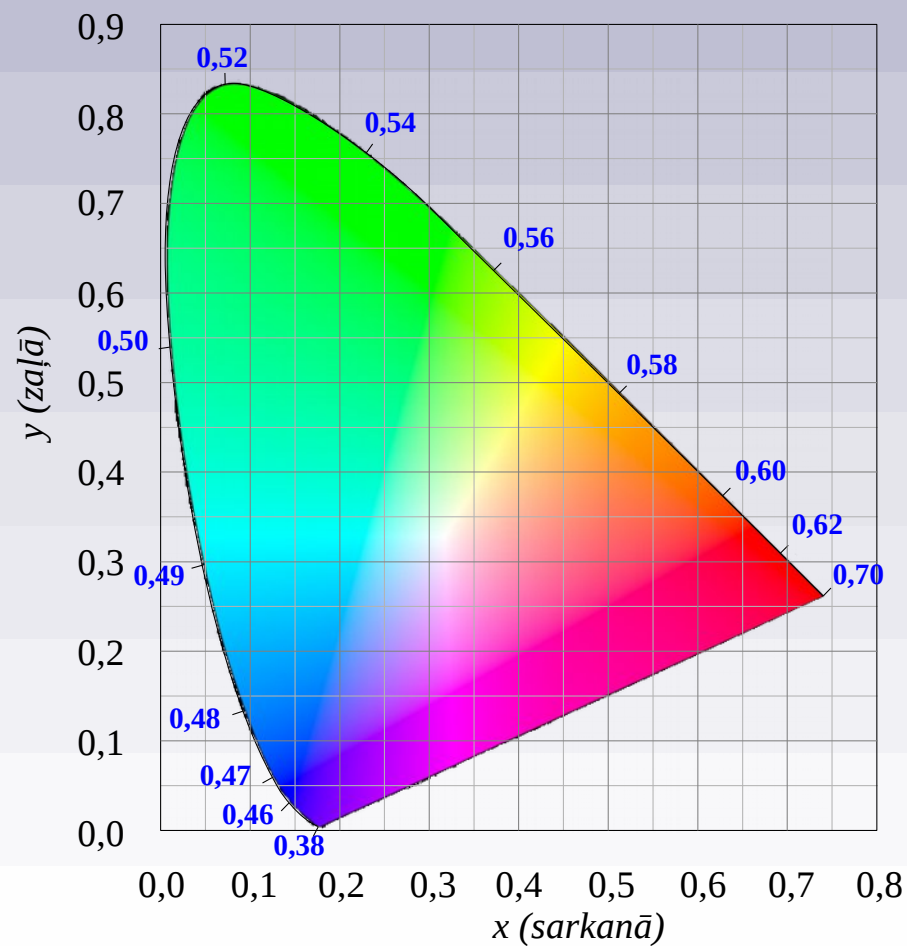
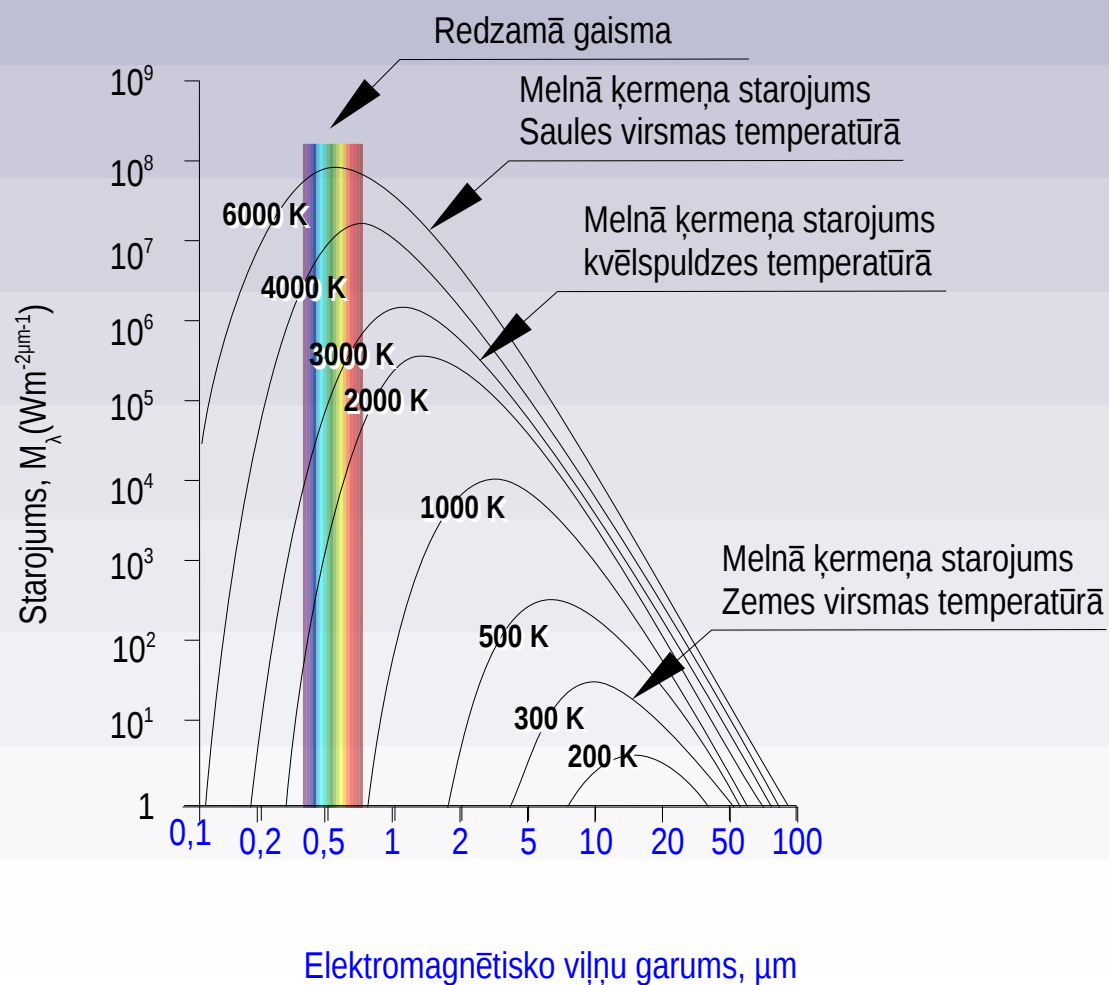
Melnā ķermeņa starojums

Krāsus temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

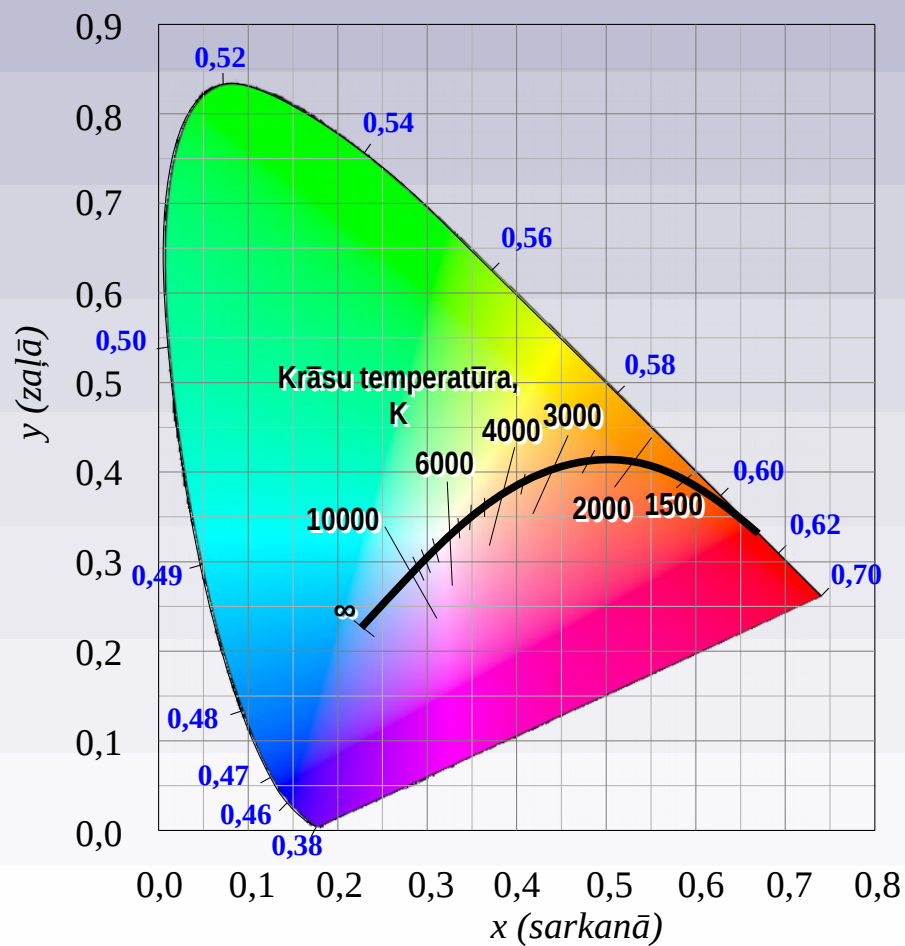
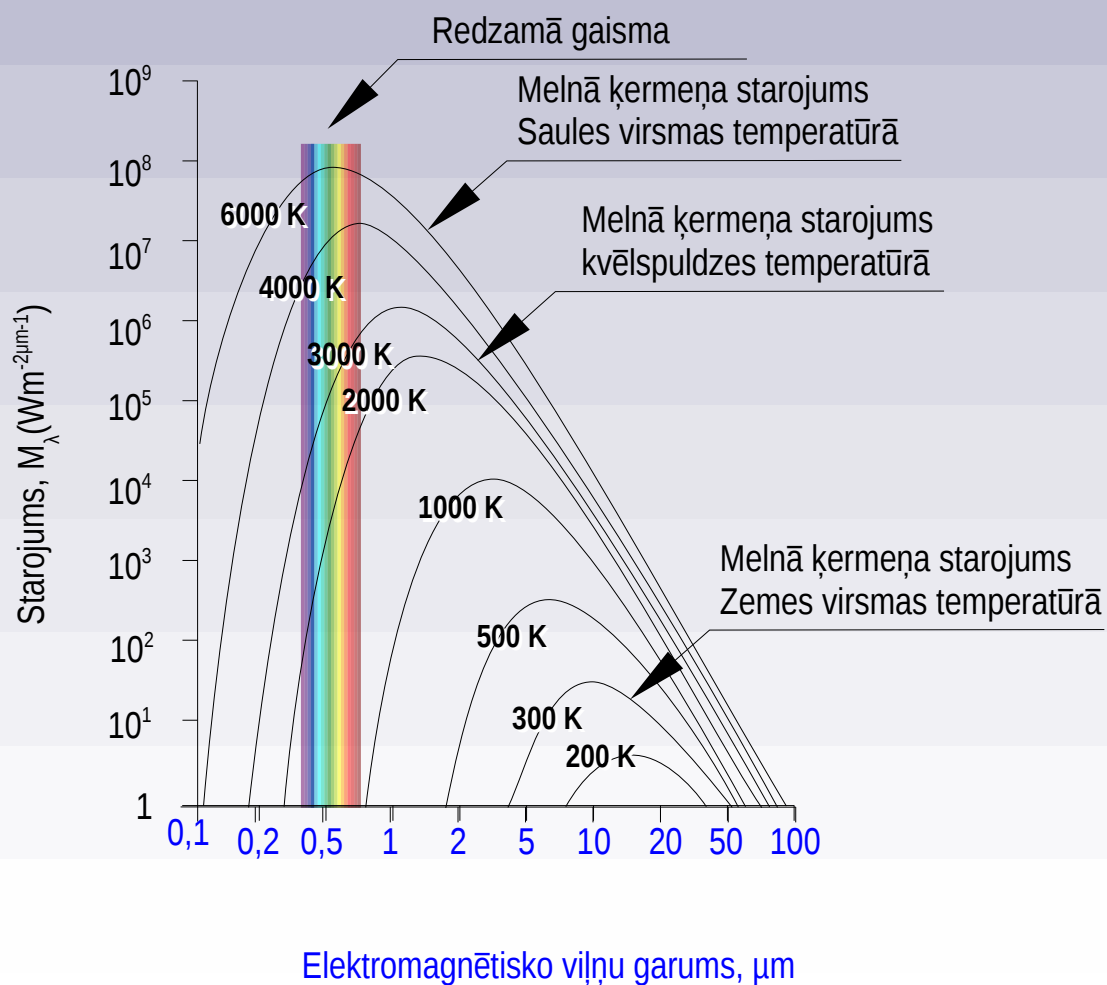
Melnā ķermeņa starojums Krāsu temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

Pēc <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PlanckianLocus.png>

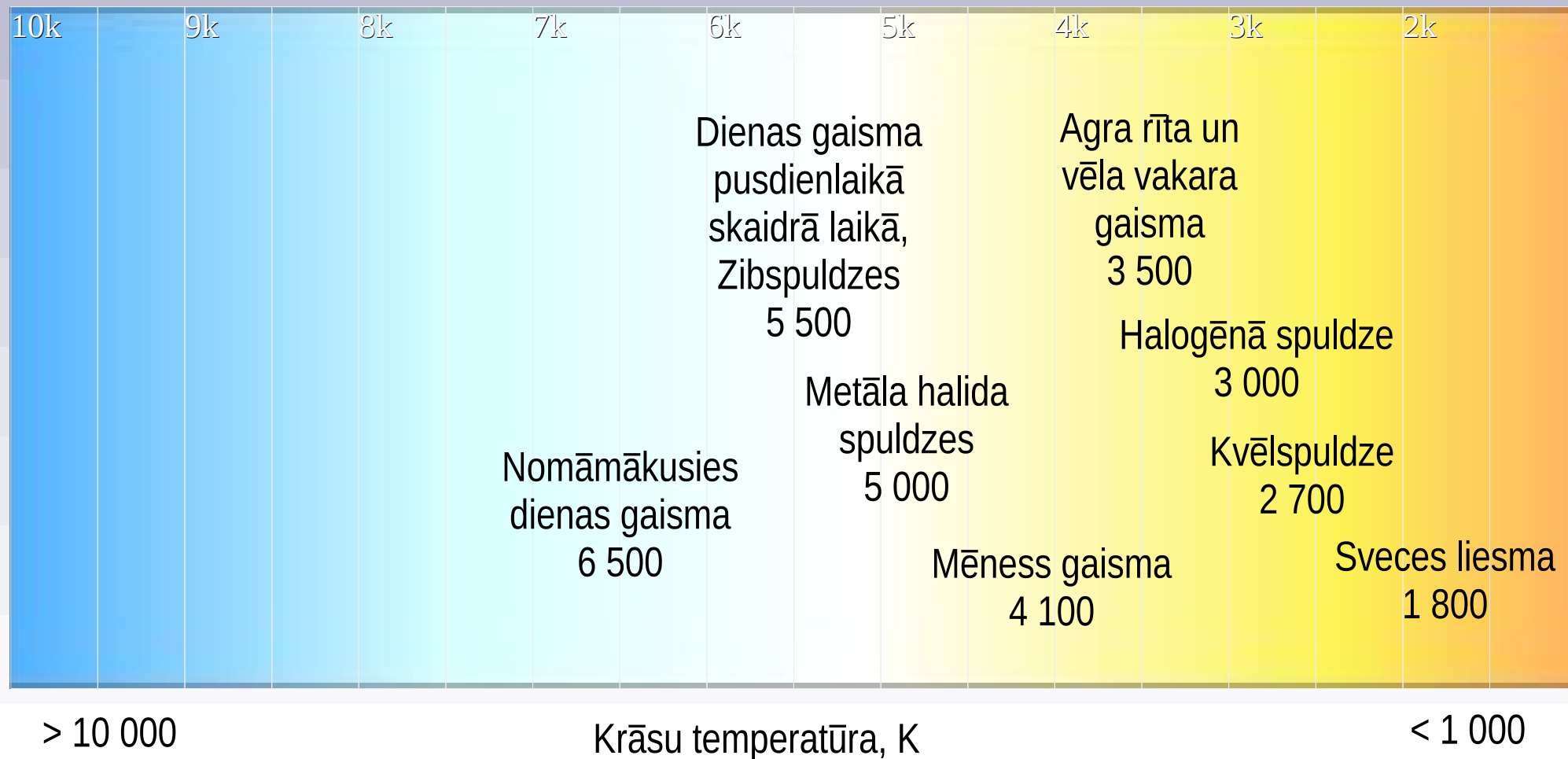
Melnā ķermeņa starojums Krāsu temperatūra



Pēc Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation; 5th ed.

Pēc <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PlanckianLocus.png>

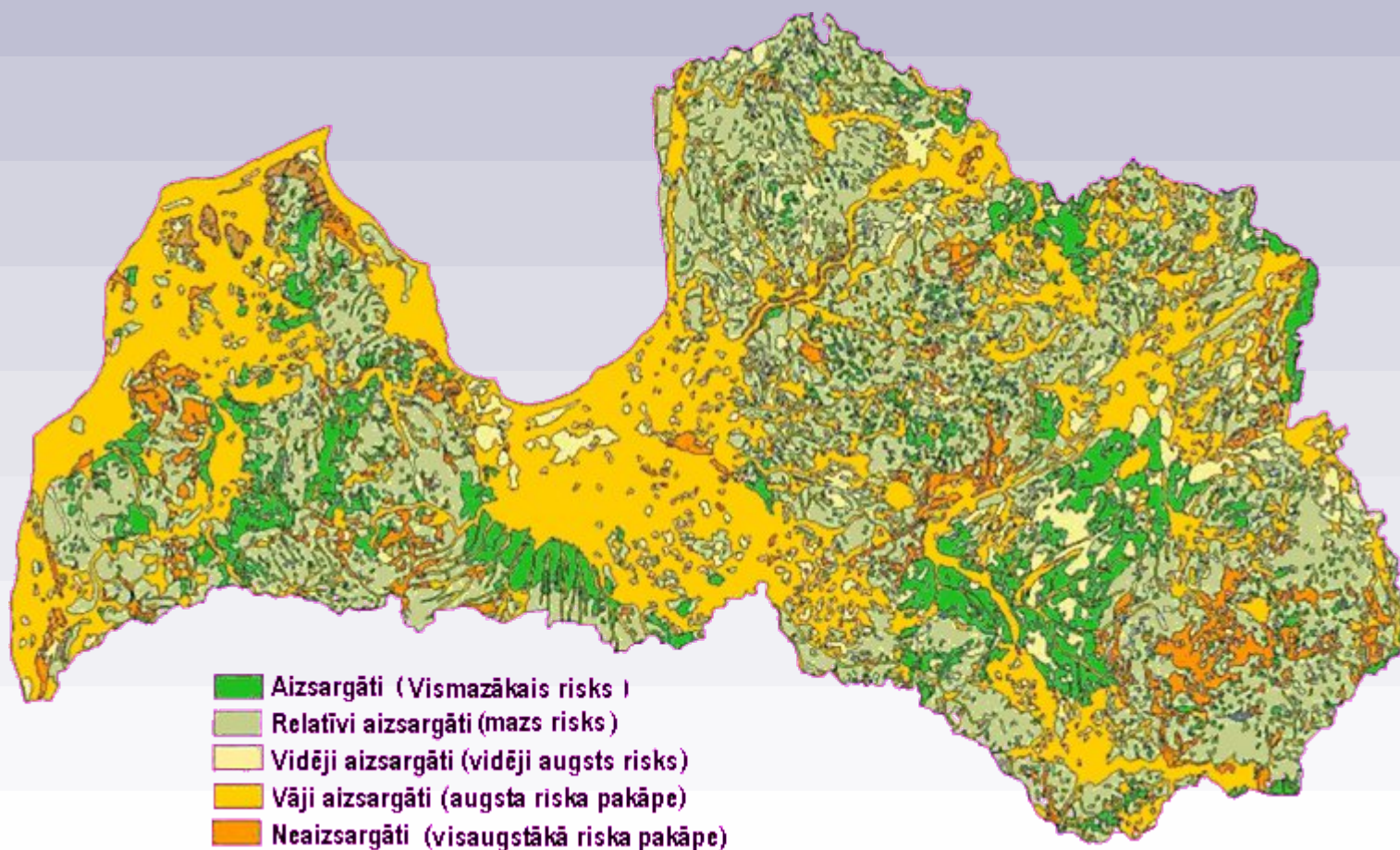
Krāsu temperatūra



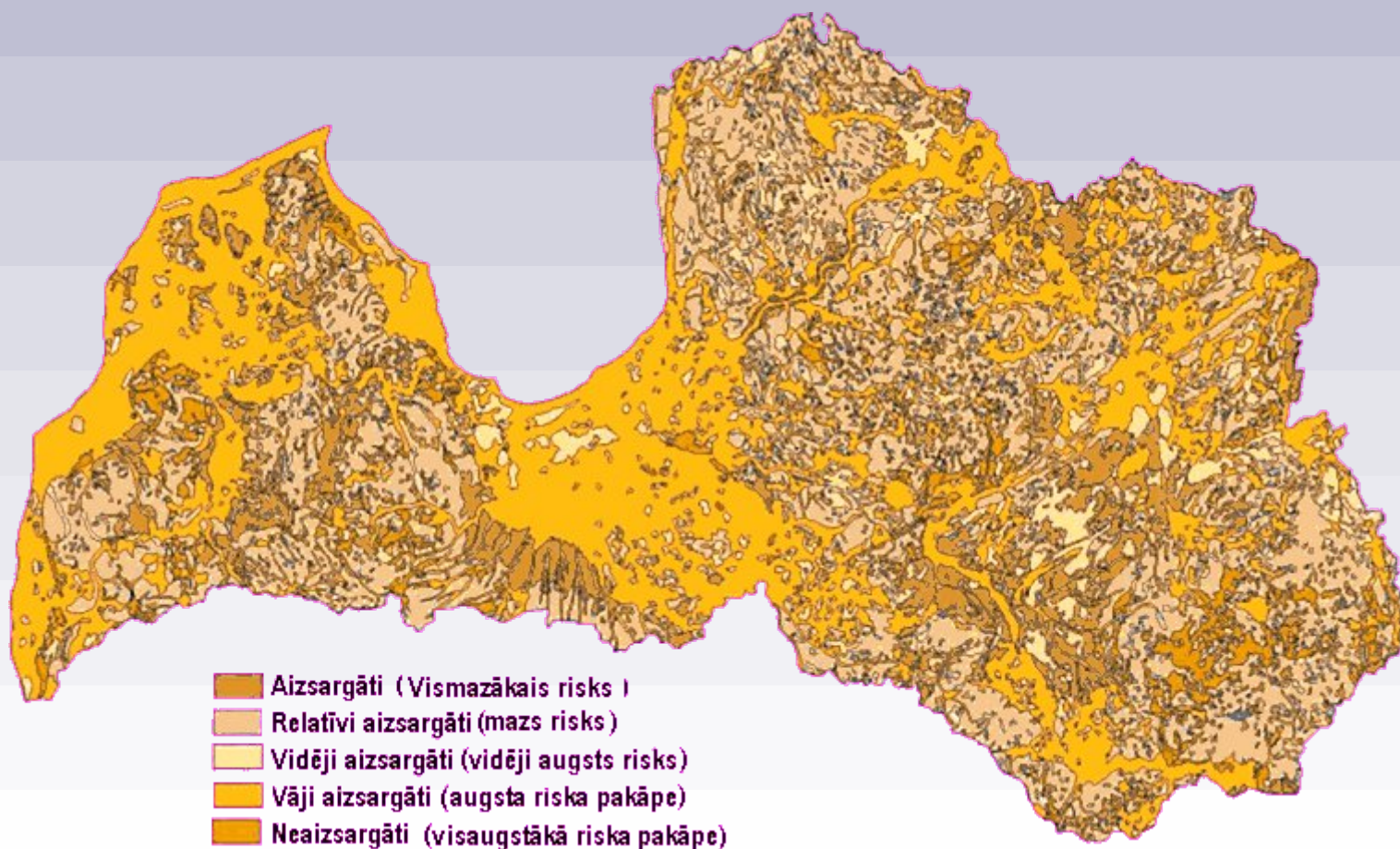
Krāsu pasaule

Ierobežota krāsu uztvere

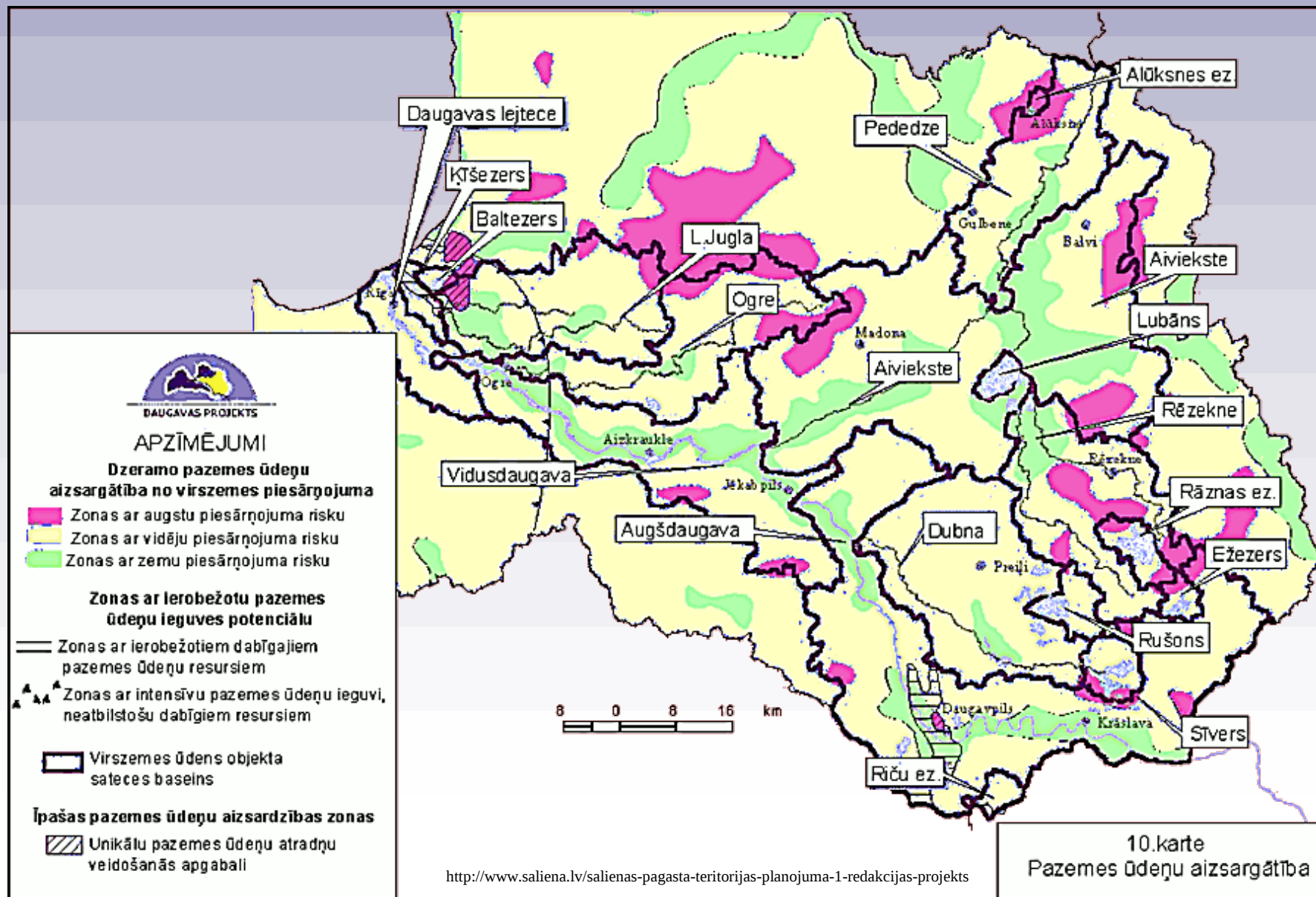
Ierobežota krāsu uztvere



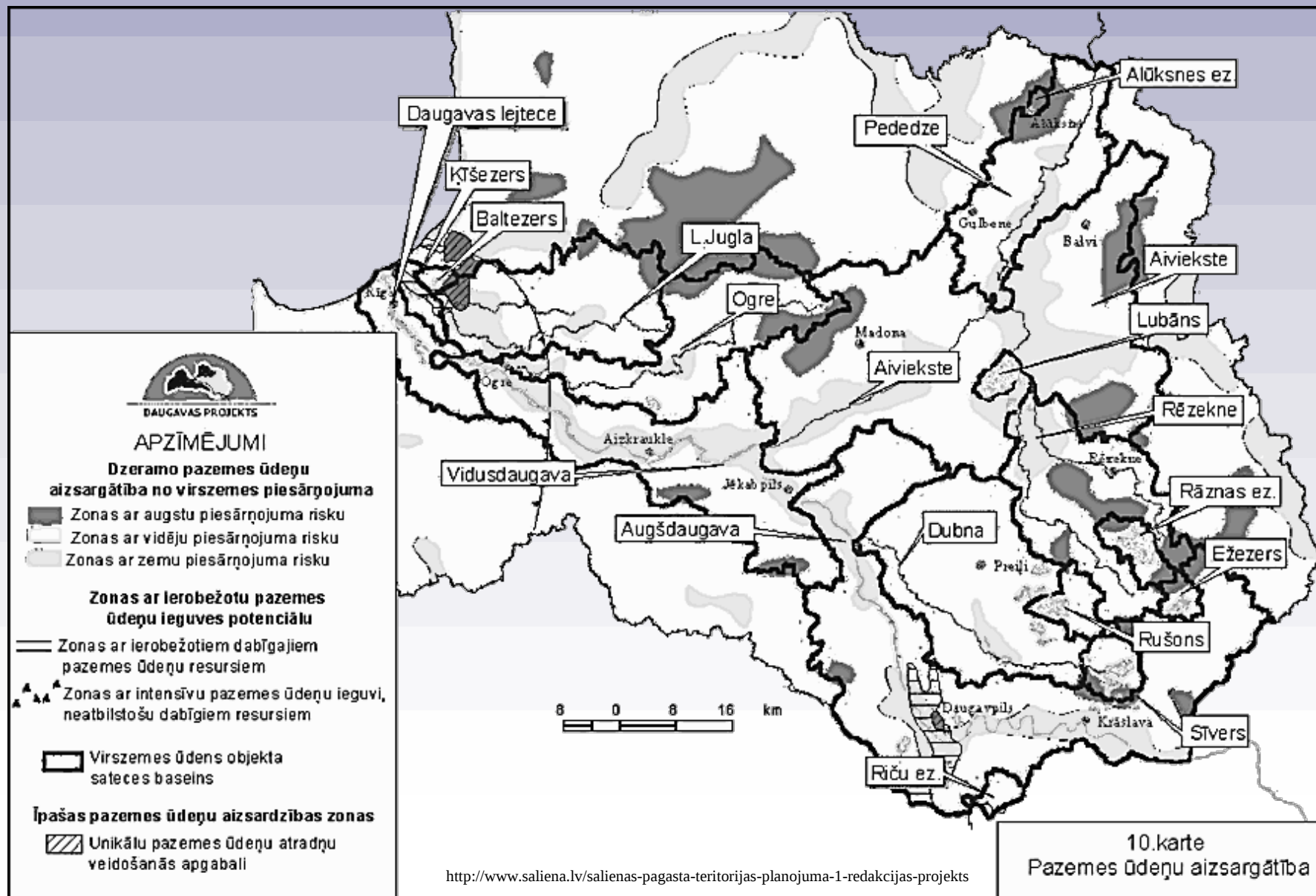
Ierobežota krāsu uztvere



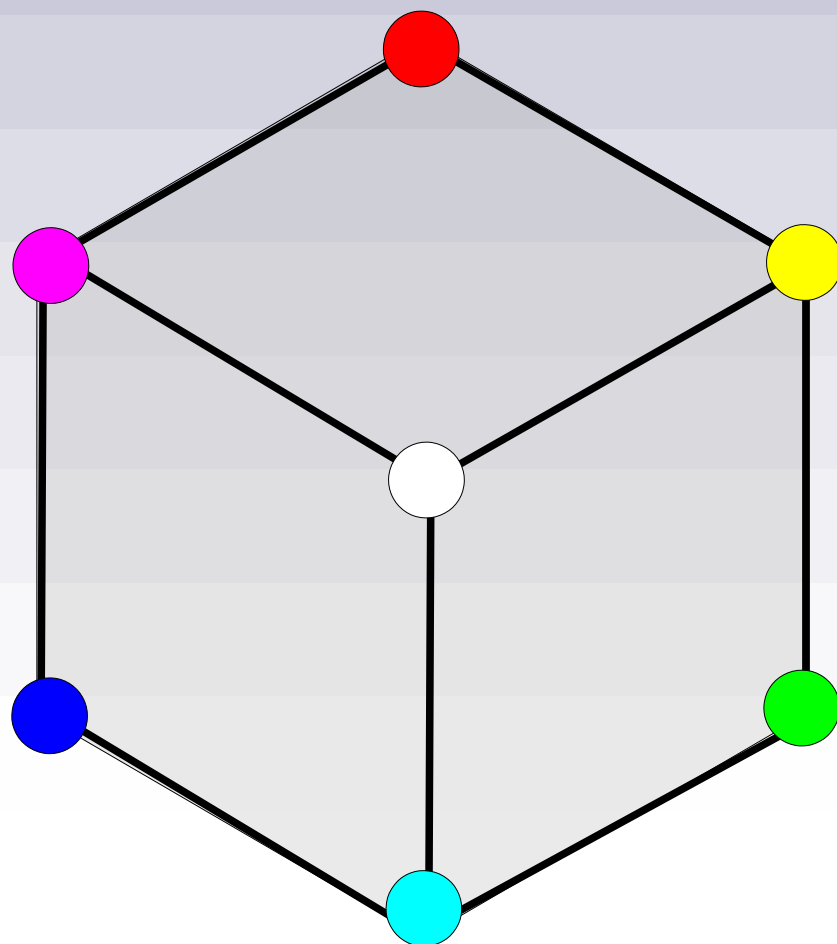
Ierobežota krāsu uztvere



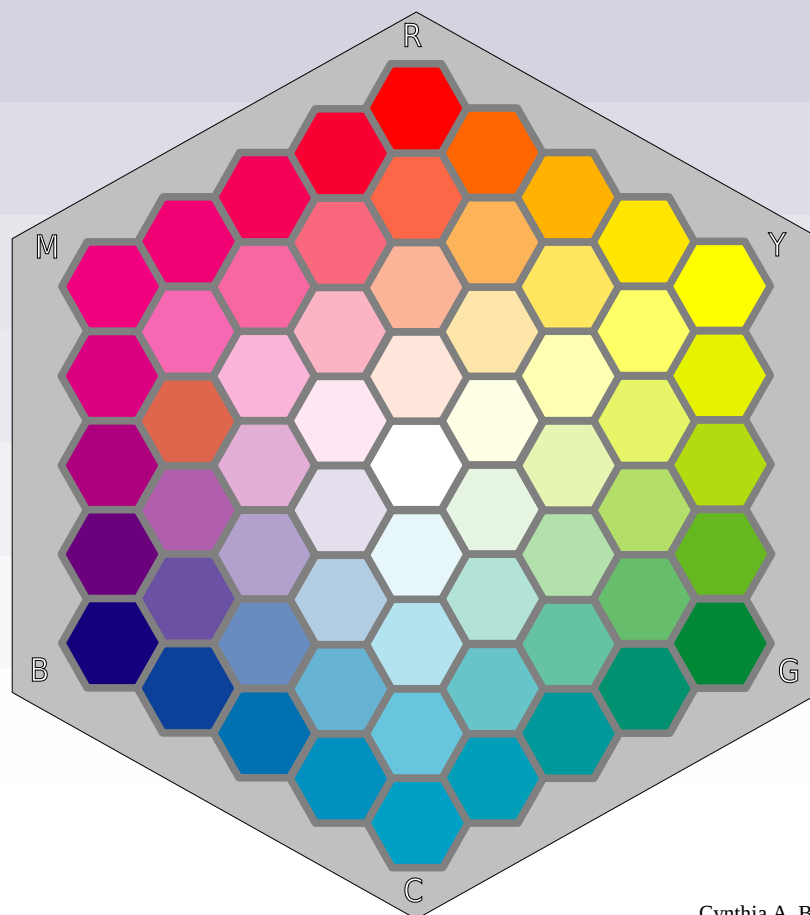
Ierobežota krāsu uztvere



Ierobežota krāsu uztvere



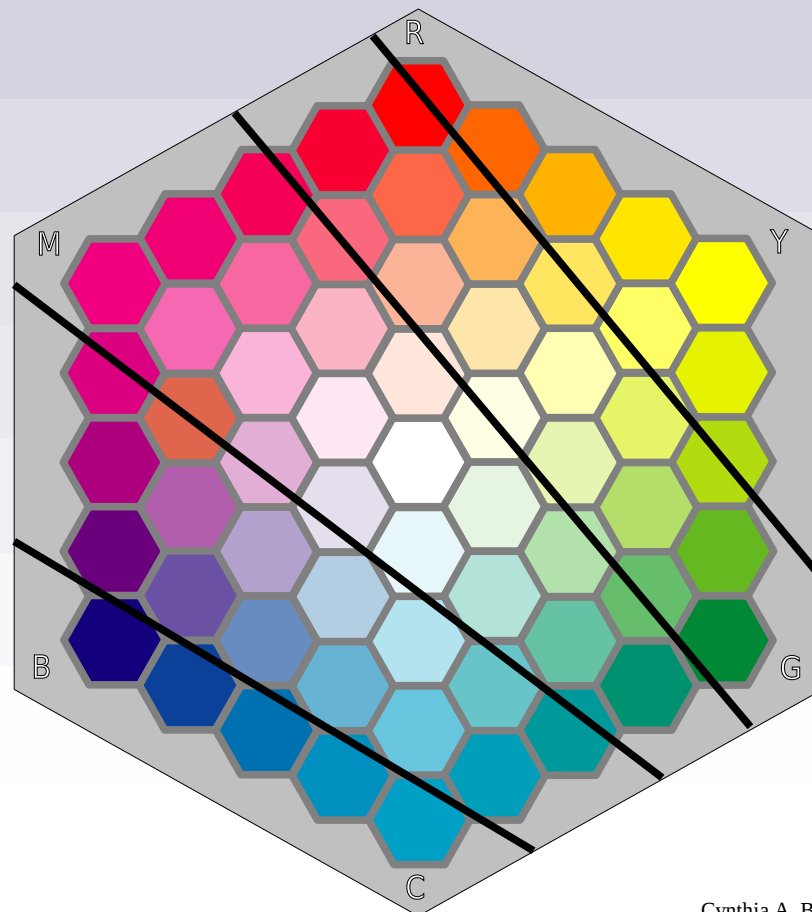
Ierobežota krāsu uztvere



Cynthia A. Brewer, 2005.; Designing better Maps; ESRI Press; ISBN-13: 978-1-58948-089-6

Ierobežota krāsu uztvere

- Vienā joslā vai blakus joslās esošās, vienāda gaišumu krāsas, var gadīties, ka daži cilvēki nespēs atšķirt.



Cynthia A. Brewer, 2005.; Designing better Maps; ESRI Press; ISBN-13: 978-1-58948-089-6

Ierobežota krāsu uztvere

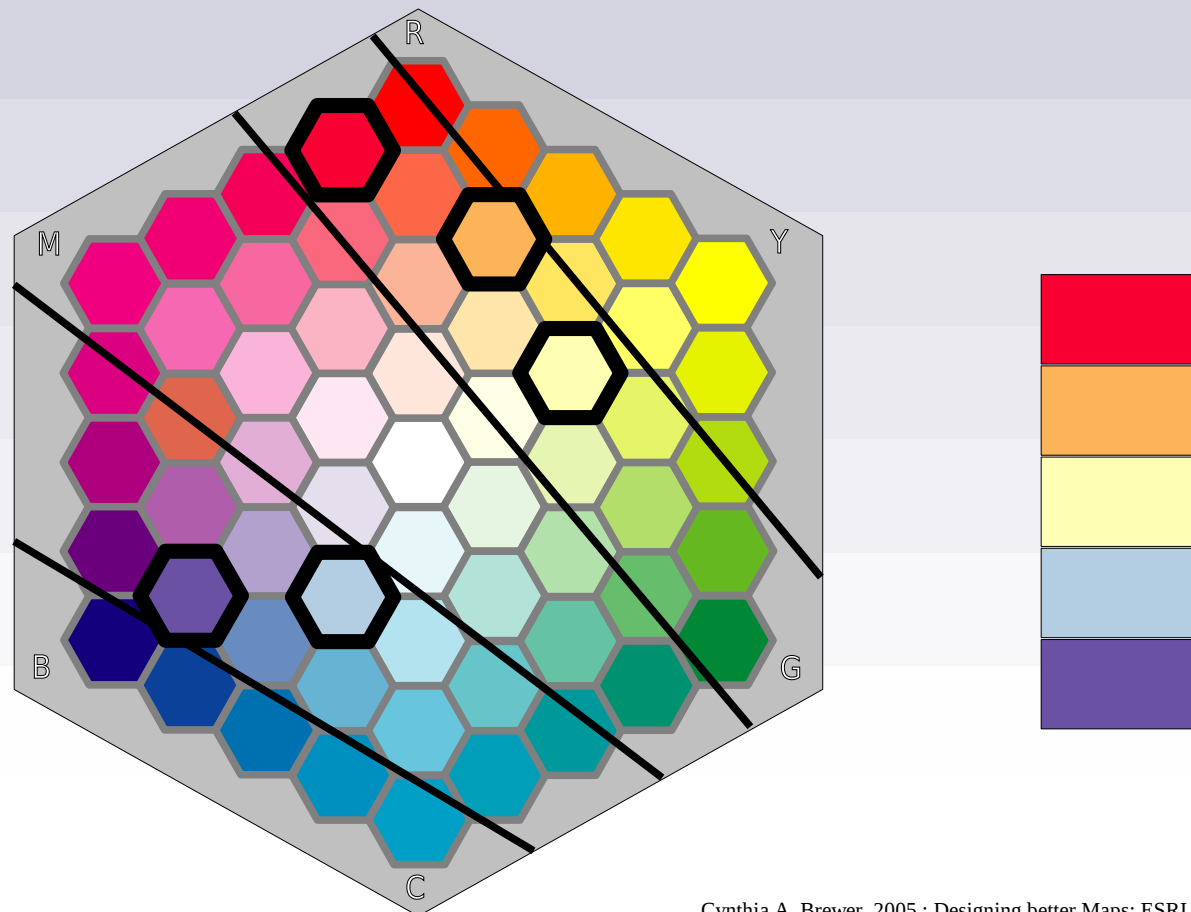
- Vienā joslā vai blakus joslās esošās, vienāda gaišumu krāsas, var gadīties, ka daži cilvēki nespēs atšķirt.



Cynthia A. Brewer, 2005.; Designing better Maps; ESRI Press; ISBN-13: 978-1-58948-089-6

Ierobežota krāsu uztvere

- Vienā joslā vai blakus joslās esošās, vienāda gaišumu krāsas, var gadīties, ka daži cilvēki nespēs atšķirt.



Cynthia A. Brewer, 2005.; Designing better Maps; ESRI Press; ISBN-13: 978-1-58948-089-6

Krāsu palešu piemēri

- <http://www.colorbrewer.org/>

The screenshot displays the ColorBrewer web application interface. On the left, there are three main control panels:

- Step 1: number of classes** - A slider set to 5, with a 'learn more' link.
- Step 2: legend type** - Radio buttons for 'sequential' (selected), 'diverging', and 'qualitative', with a 'learn more' link.
- Step 3: mini legends** - A grid of color palette thumbnails, with a 'back' button.

The main area shows a map of Latvia with a '5-class sequential2 Blues' color palette applied to its administrative boundaries. The map is titled '5-class sequential2 Blues' and includes 'dg' and 'QG' logos. Navigation links for 'how to use', 'updates', 'credits', 'reset view', and 'about map' are visible.

At the bottom, there are map controls: 'map zoom' (minus/plus), 'map borders' (off/on), 'city symbols' (off/on), 'road network' (off/on), 'background color' (blue/white/gray/black), 'border color' (white/gray/black), and 'road network color' (white/black/red/green/yellow). A 'print' button and 'color specs' are also present.

Krāsu palešu piemēri

- <http://www.colorbrewer.org/>

The screenshot shows the ColorBrewer website interface. On the left, there are three main steps: Step 1 (number of classes set to 5), Step 2 (legend type set to sequential), and Step 3 (mini legends). The main area displays a map of Latvia with a 5-class sequential2 Blues color palette. The bottom of the interface contains various map controls such as zoom, borders, city symbols, and road network options.

Redzama cilvēkiem ar robežotu krāsu uztveri

Piemērota melnbaltai kopēšanai

Piemērota rādīšanai ar LCD projektoru

Piemērota skatīšanai uz LCD ekrānā

Piemērota skatīšanai CRT ekrānā

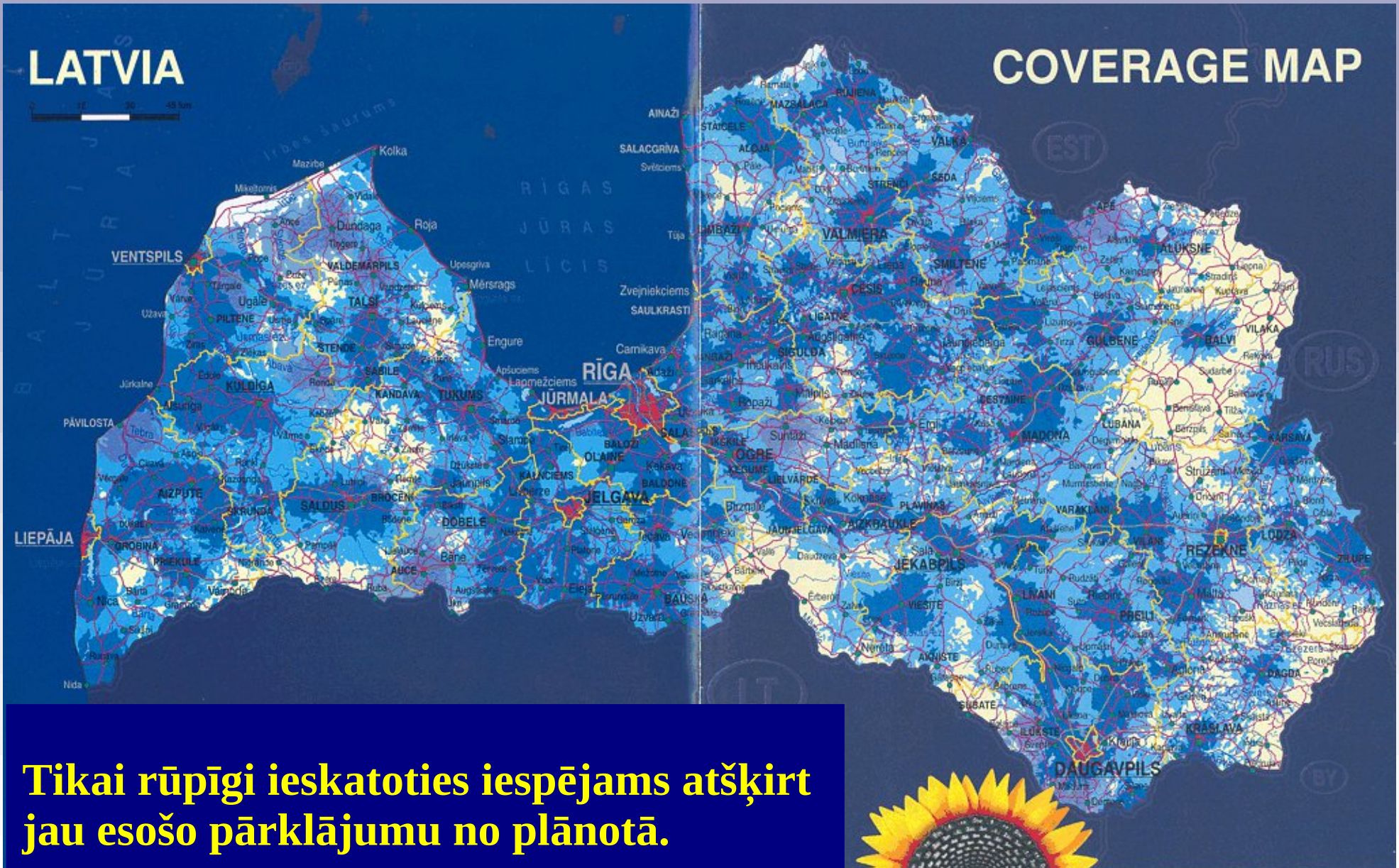
Piemērota krāsainai izdrukai

color specs print

Krāsu palešu piemēri

- <http://soliton.vm.bytemark.co.uk/pub/cpt-city/>
- Milzīga krātuve ar dažnedažādām krāsu paletēm.





Riga in your pocket; june/july 2002

Krāsu pasaule

Vai redzam to, ko redzam?



<http://kids.niehs.nih.gov/>

Vai balts ir balts?

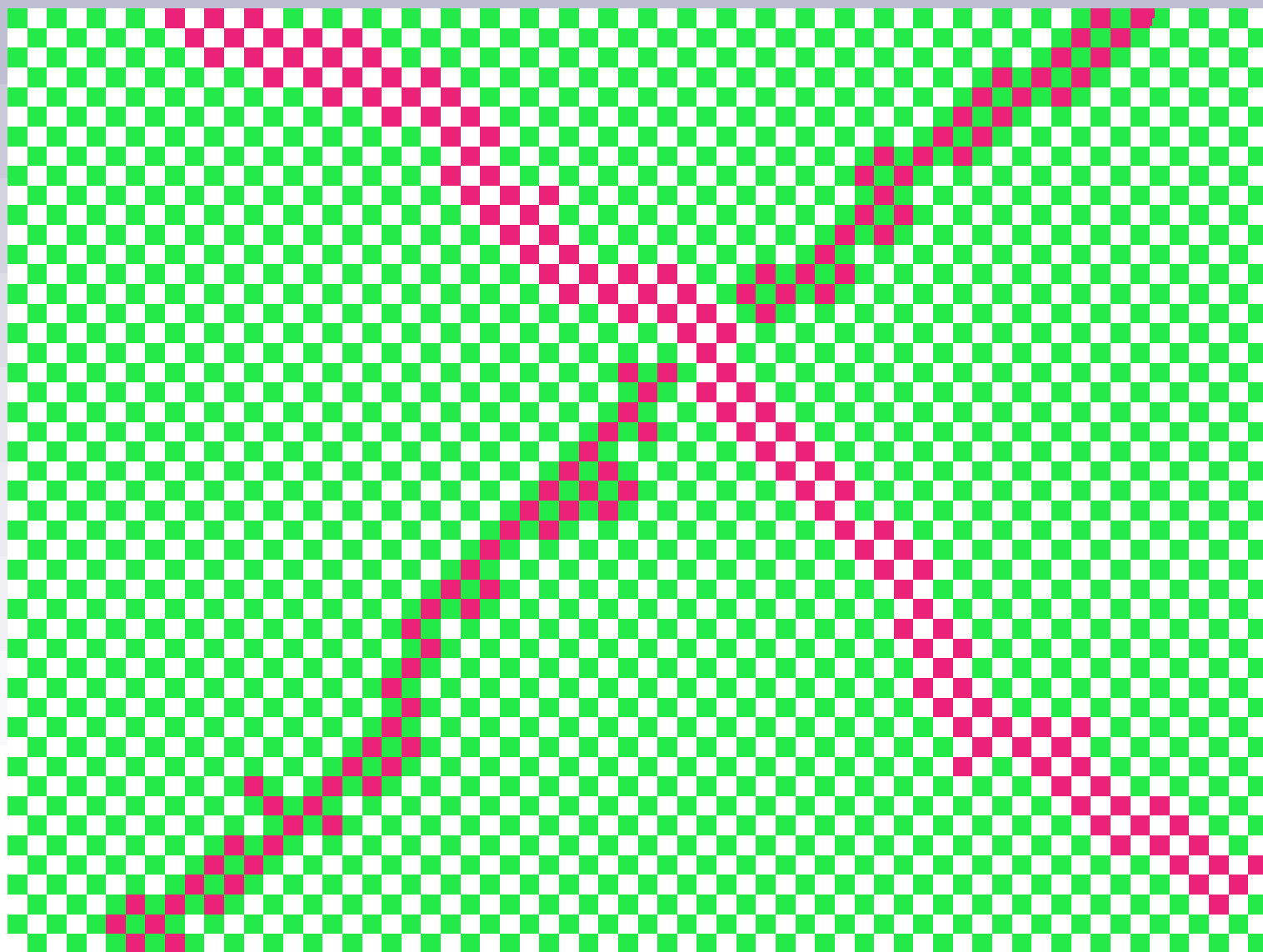
Vai balts ir balts?



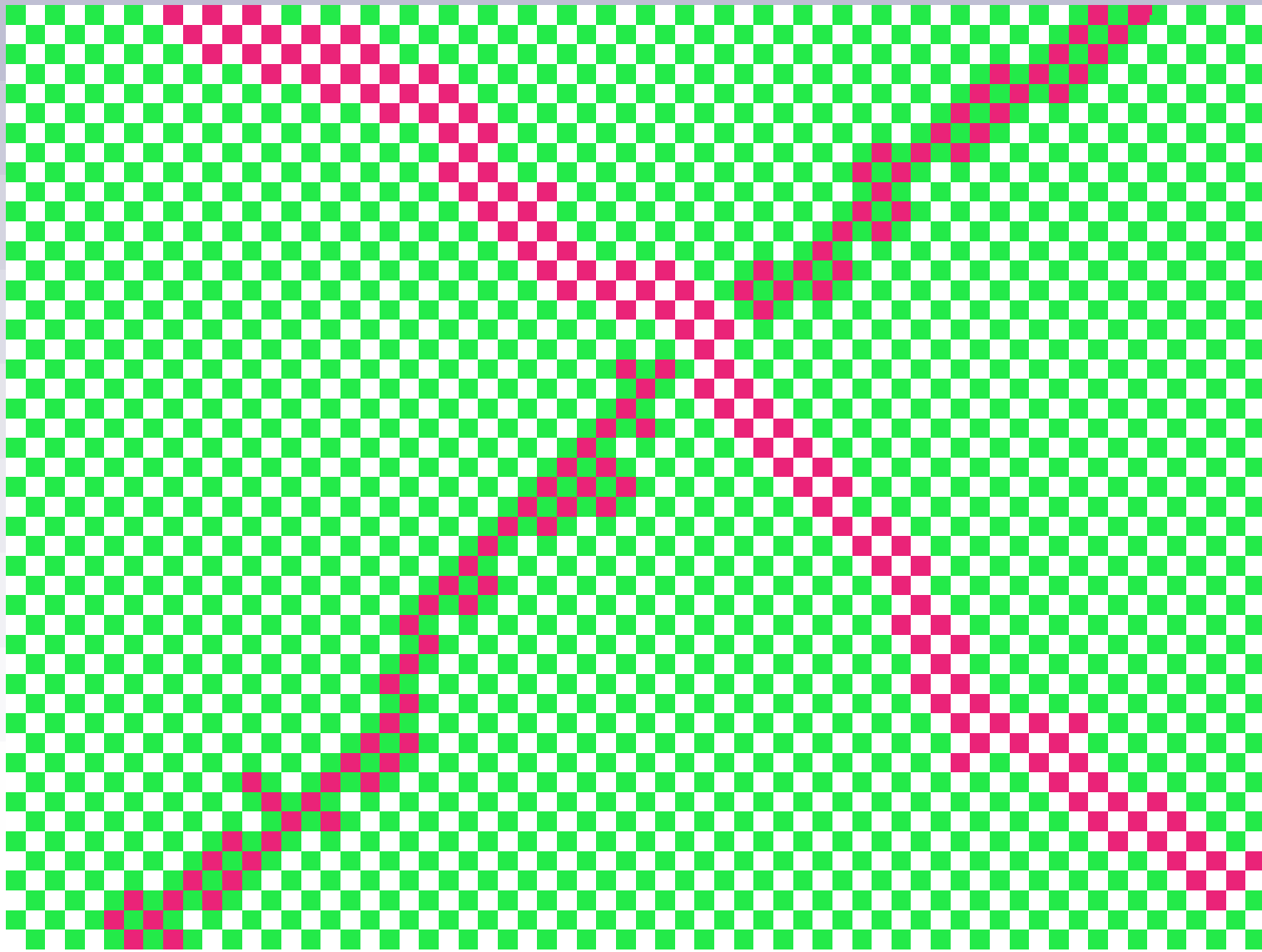
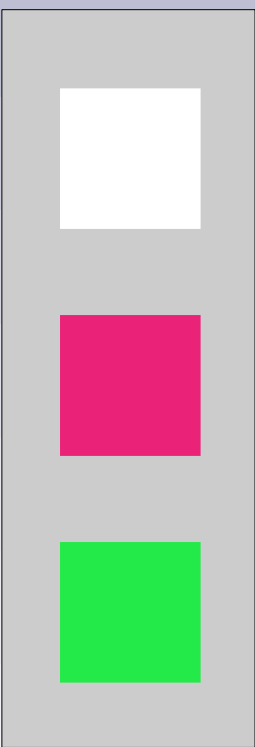
Vai balts ir balts?



Krāsu maiņa



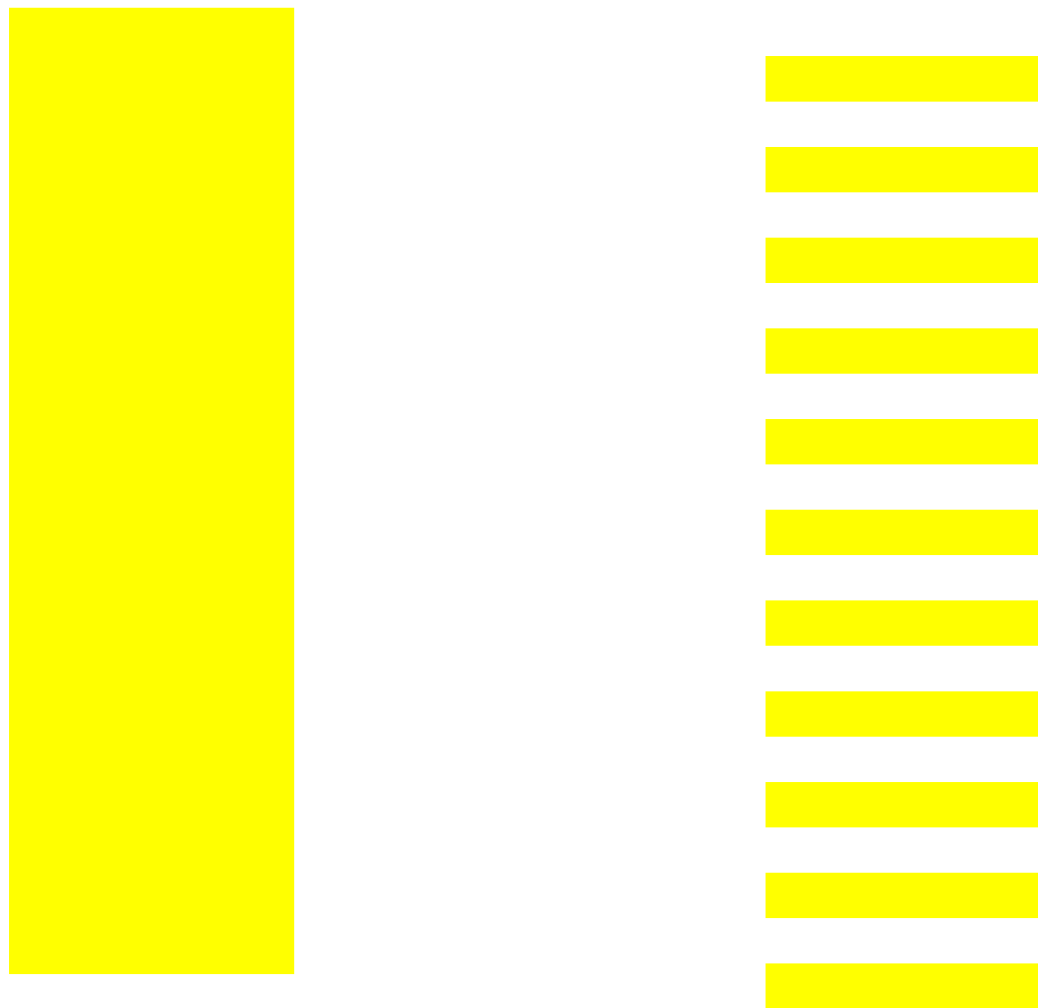
Krāsu maiņa



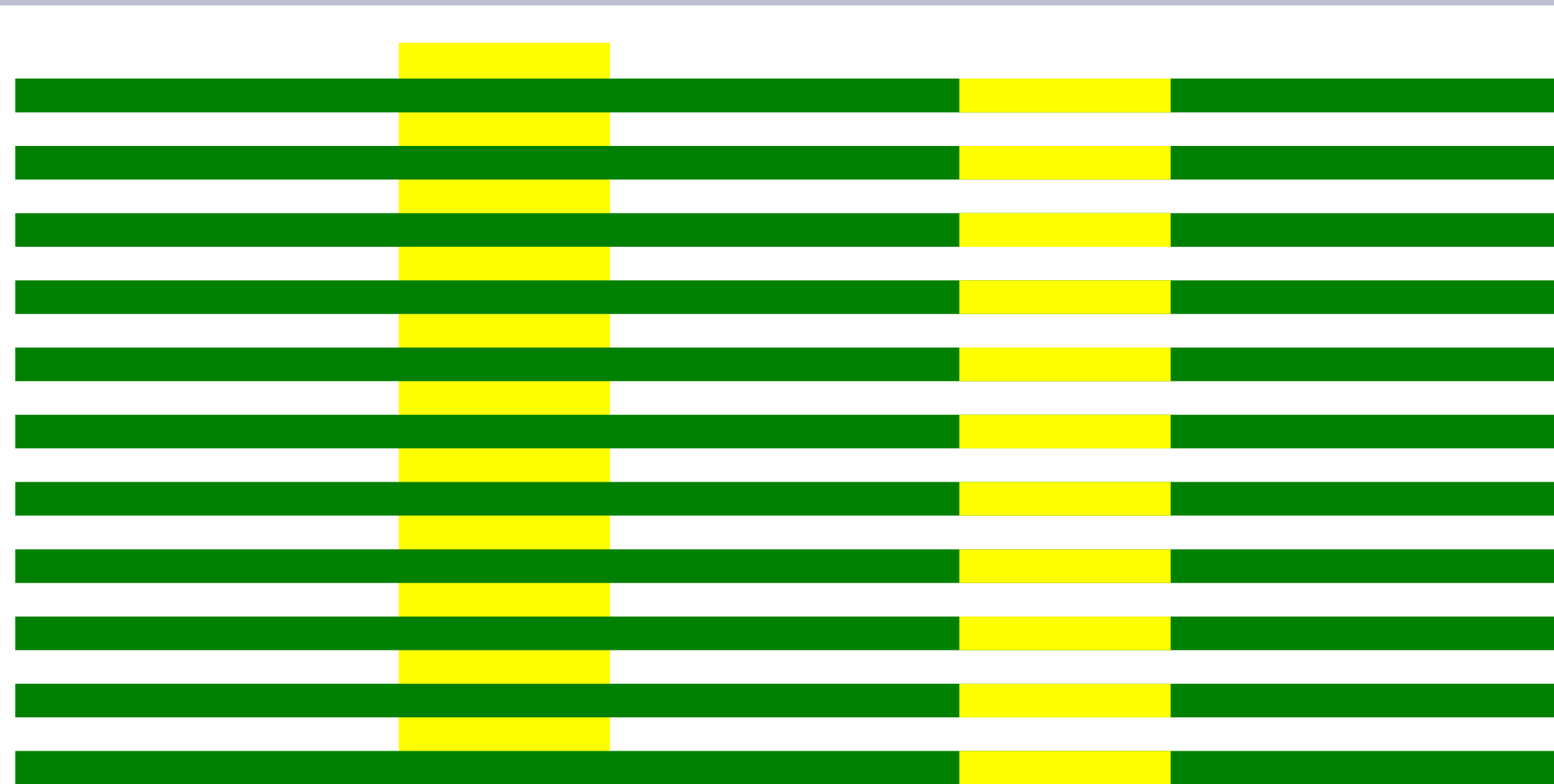
Krāsu maiņa



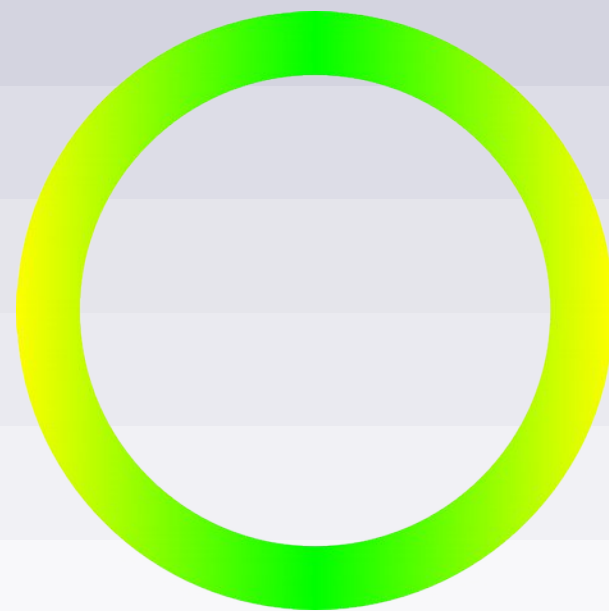
Krāsu maiņa



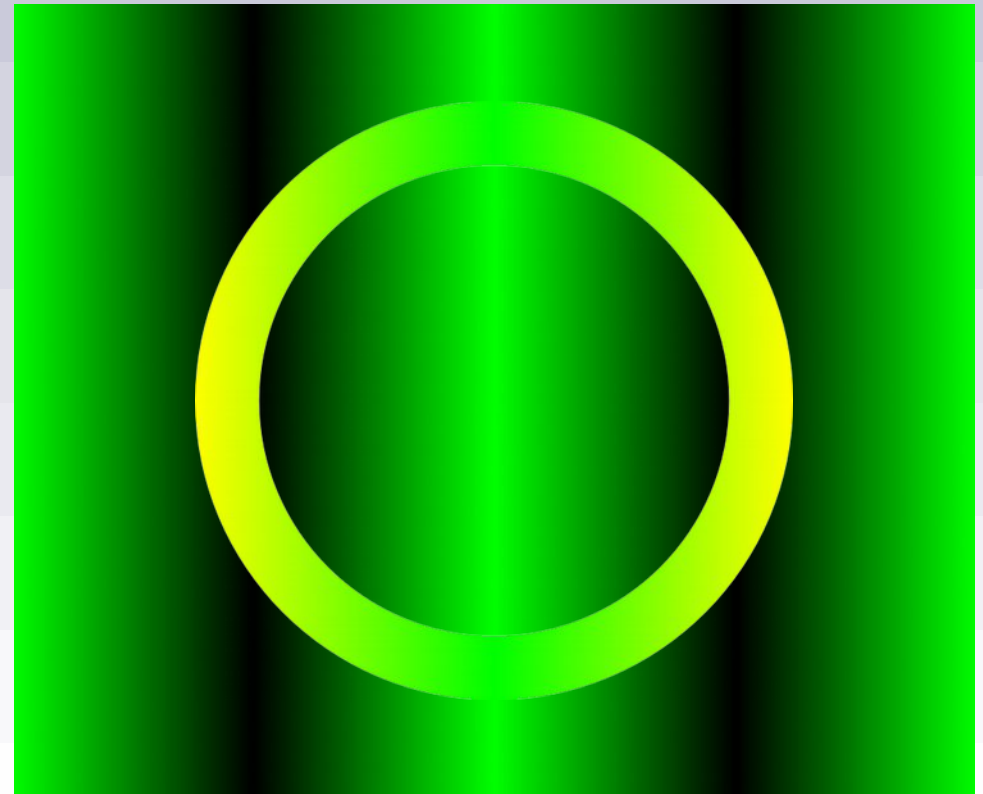
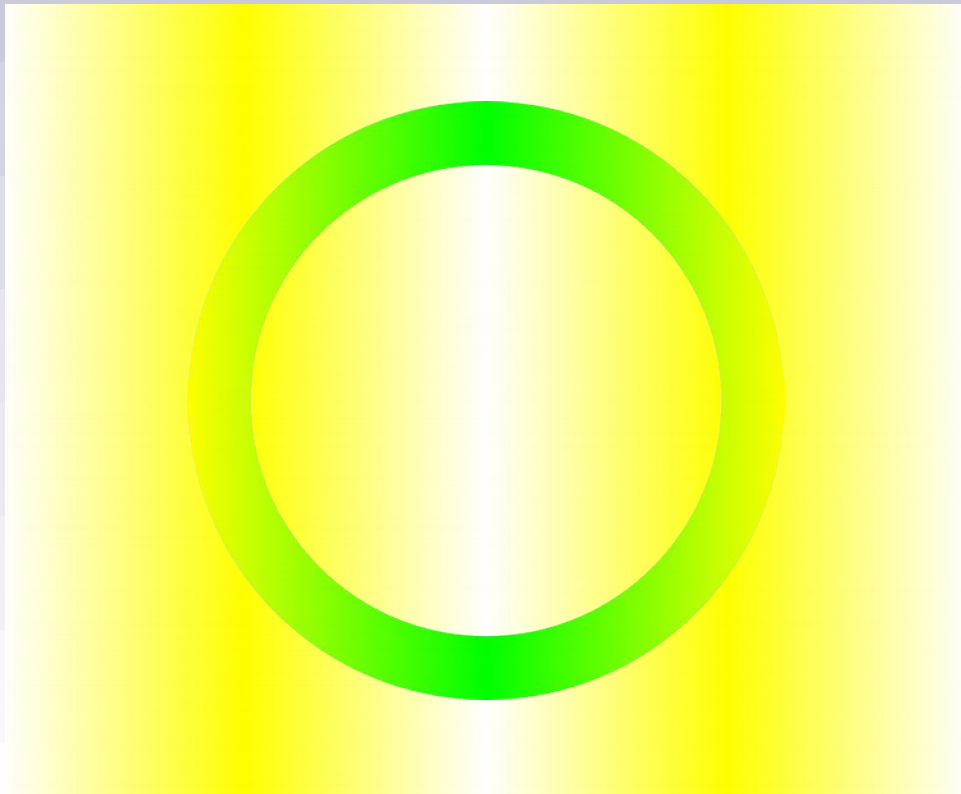
Krāsu maiņa



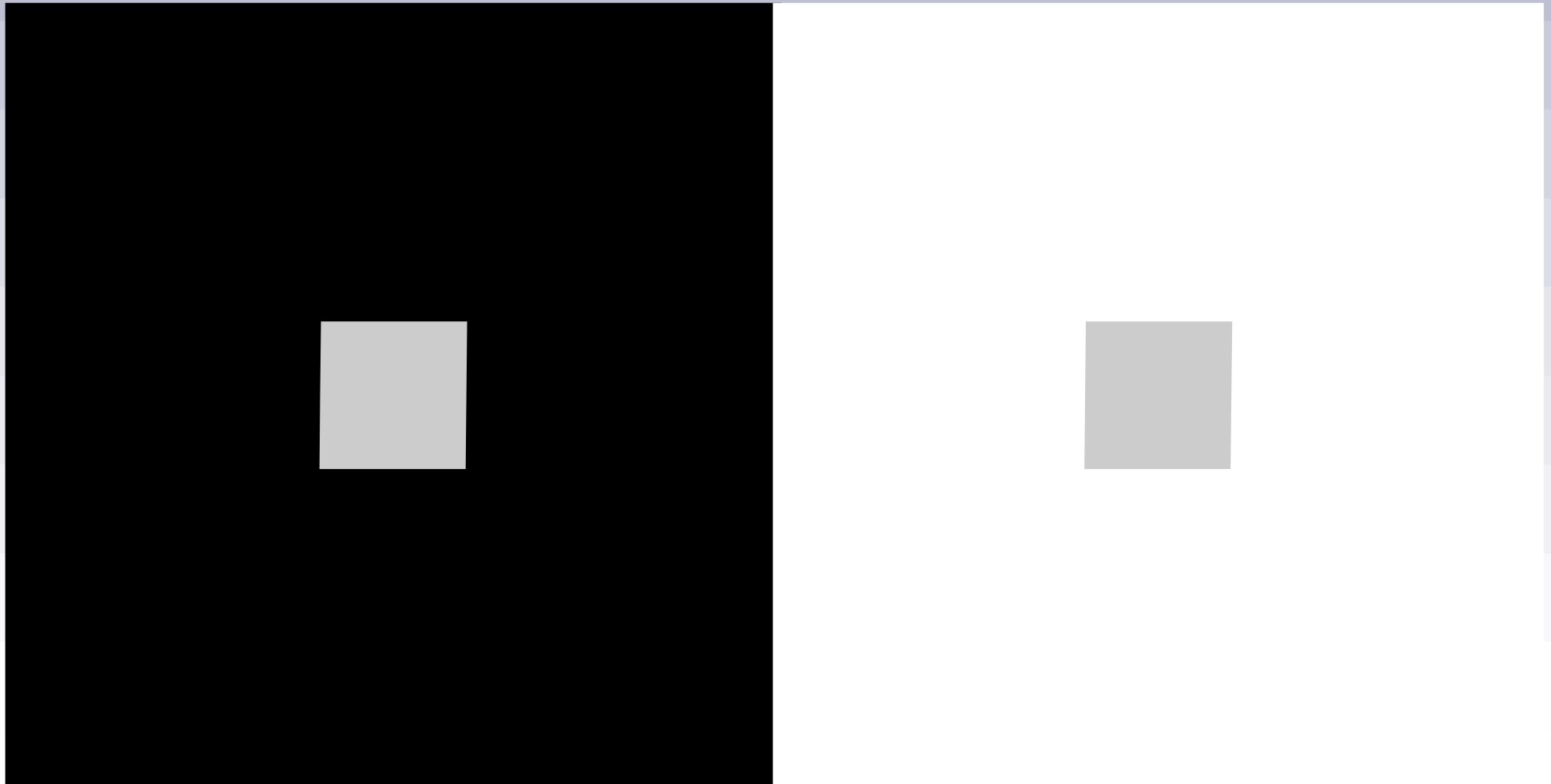
Krāsu maiņa



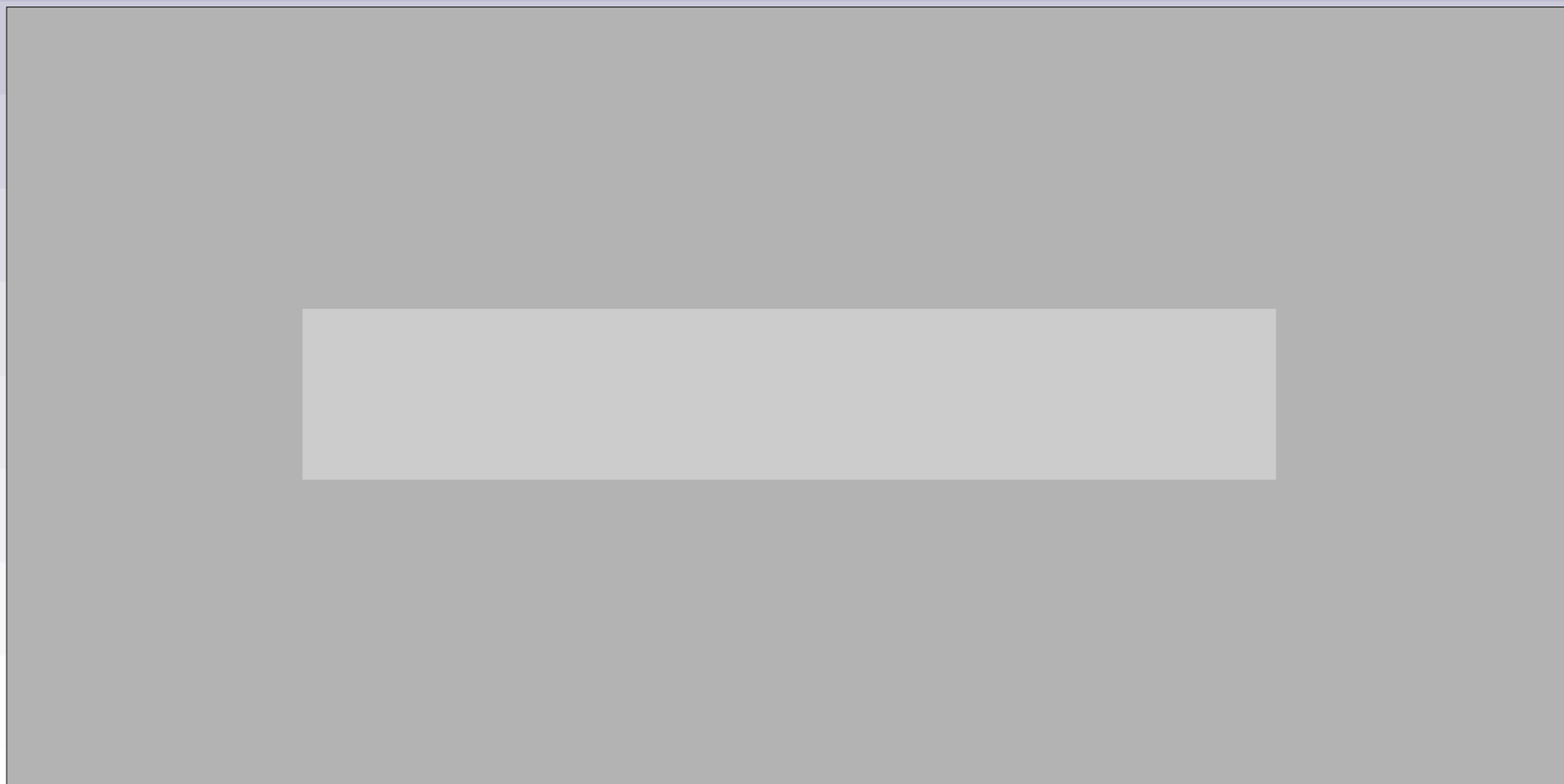
Krāsu maiņa



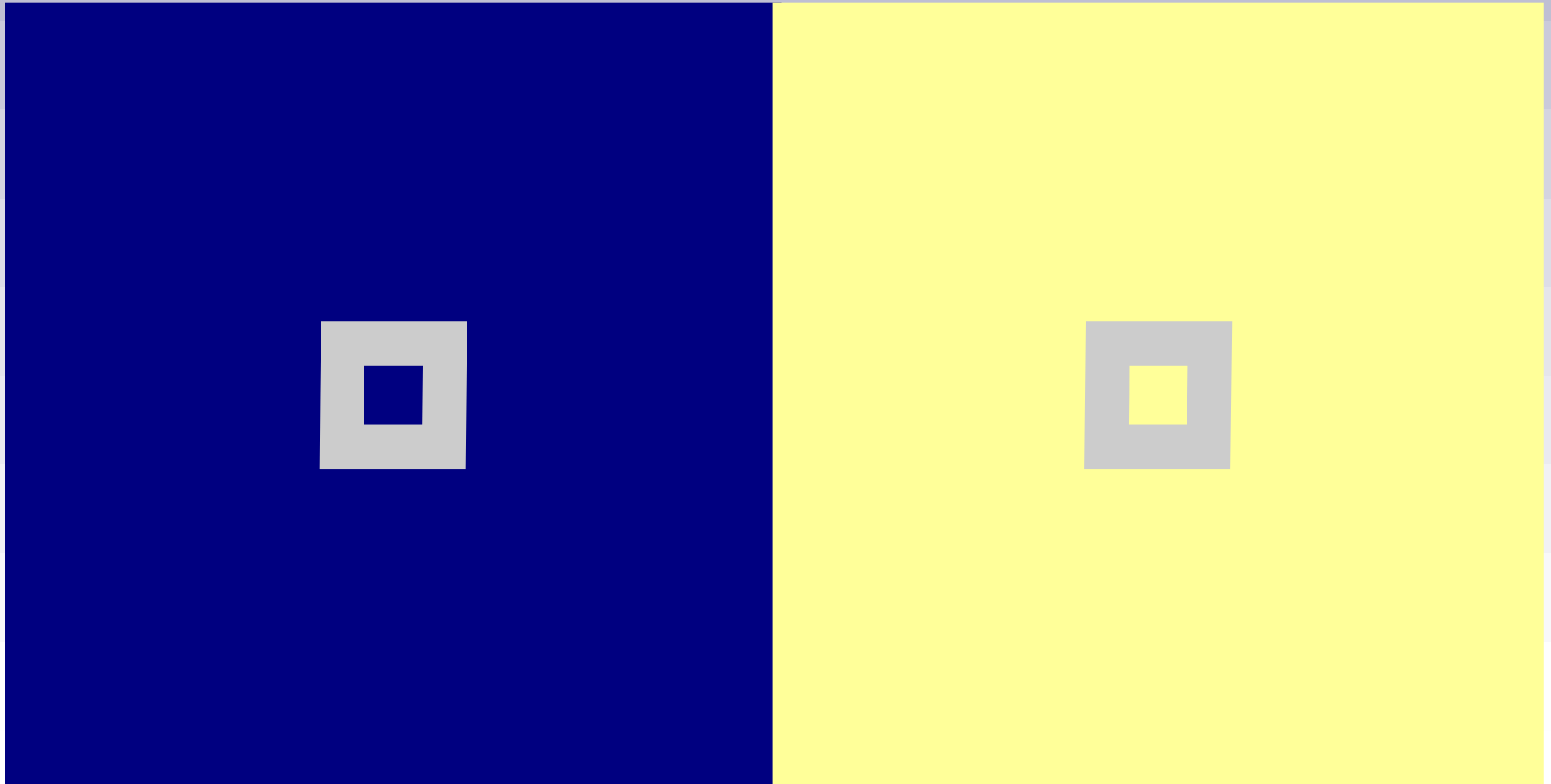
Gaišuma maiņa



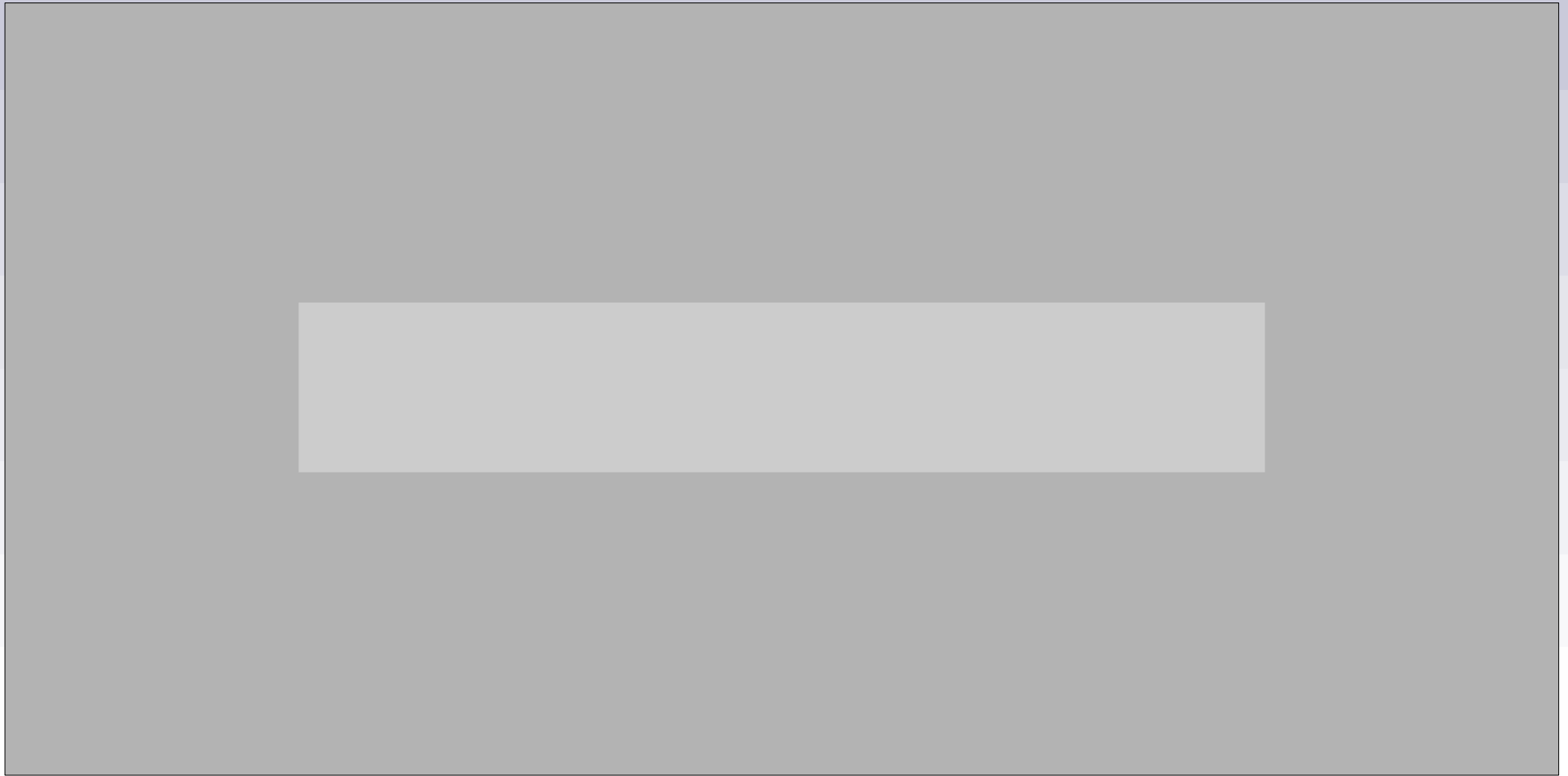
Gaišuma maiņa



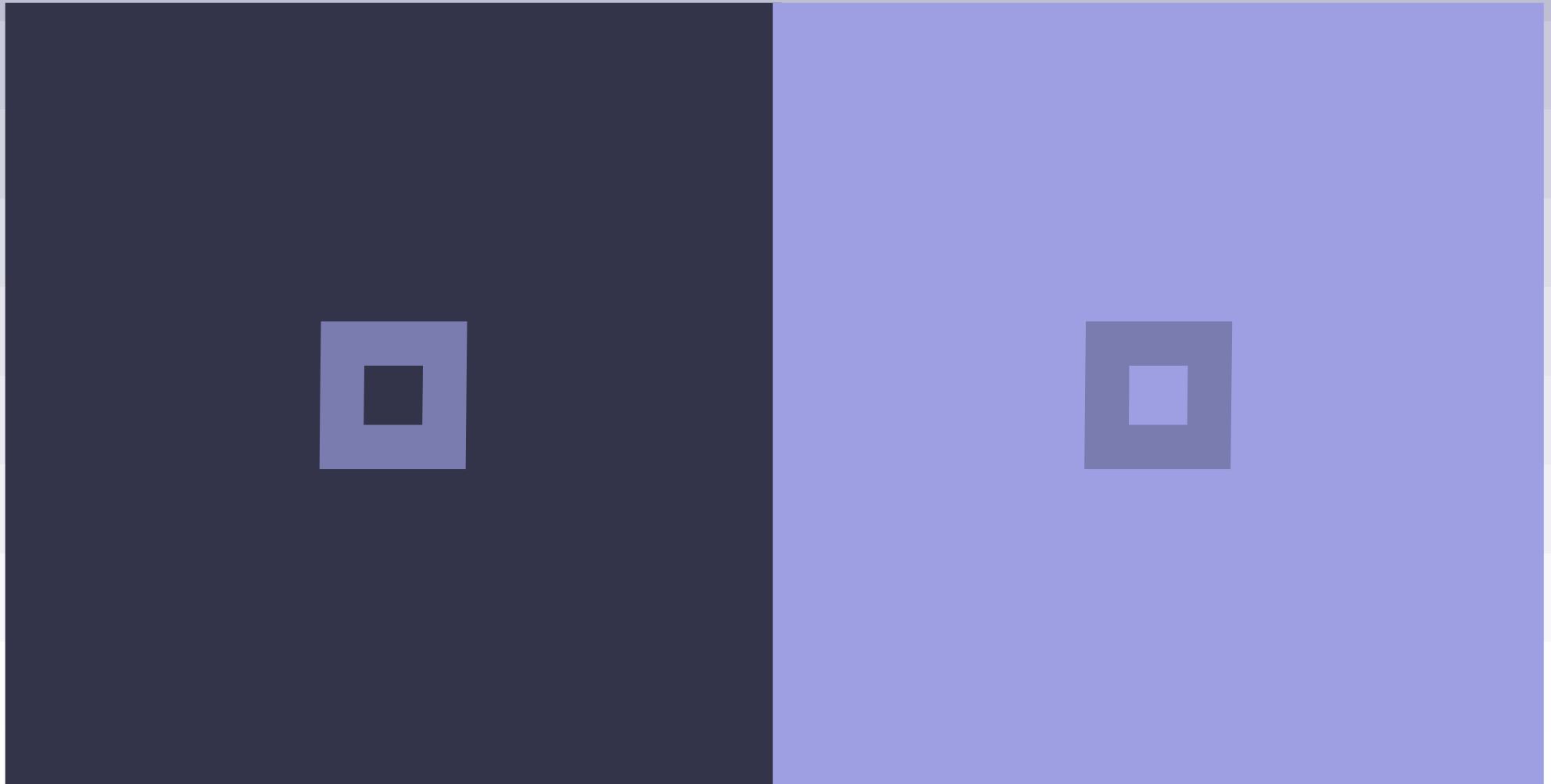
Krāsu maiņa



Krāsu maiņa



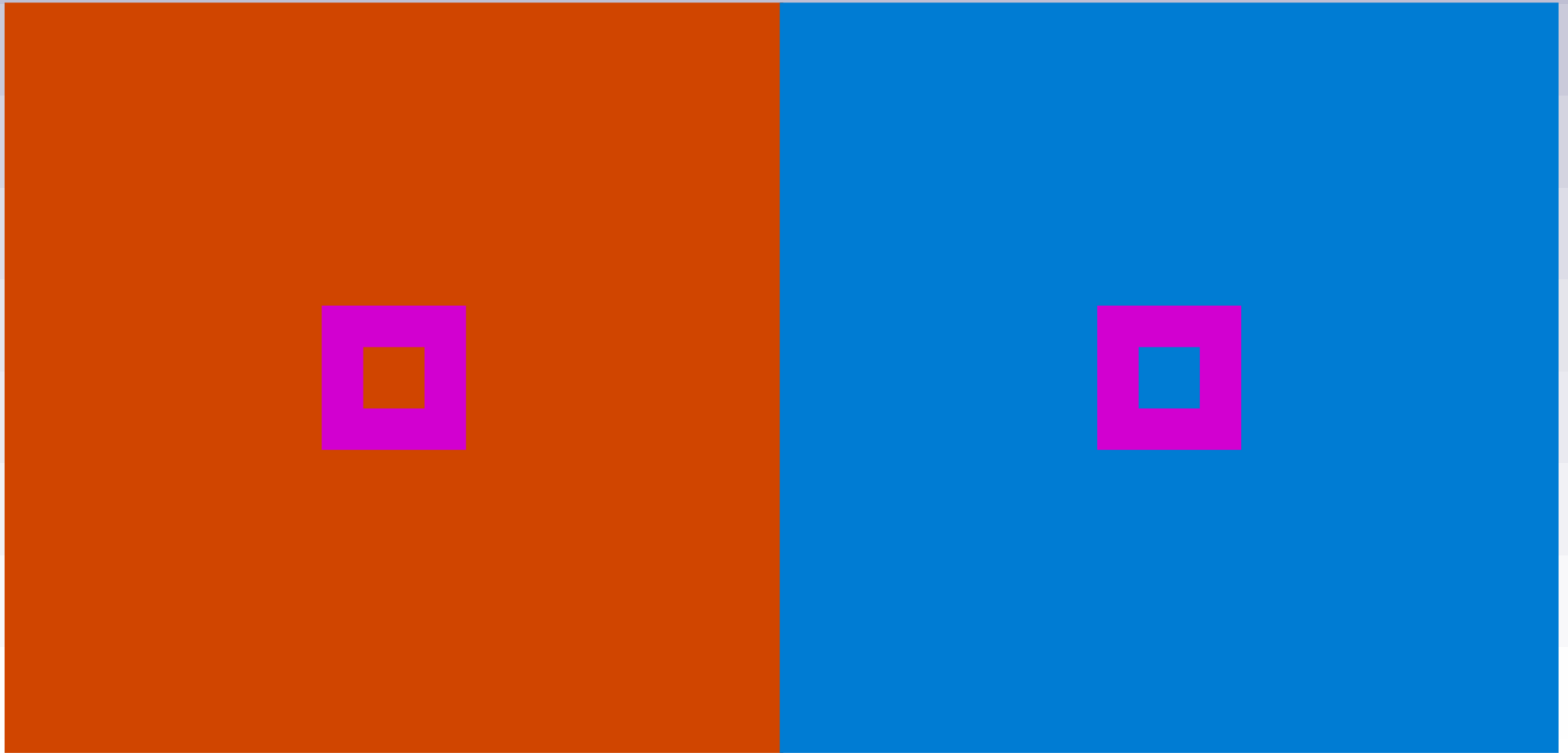
Krāsu maiņa



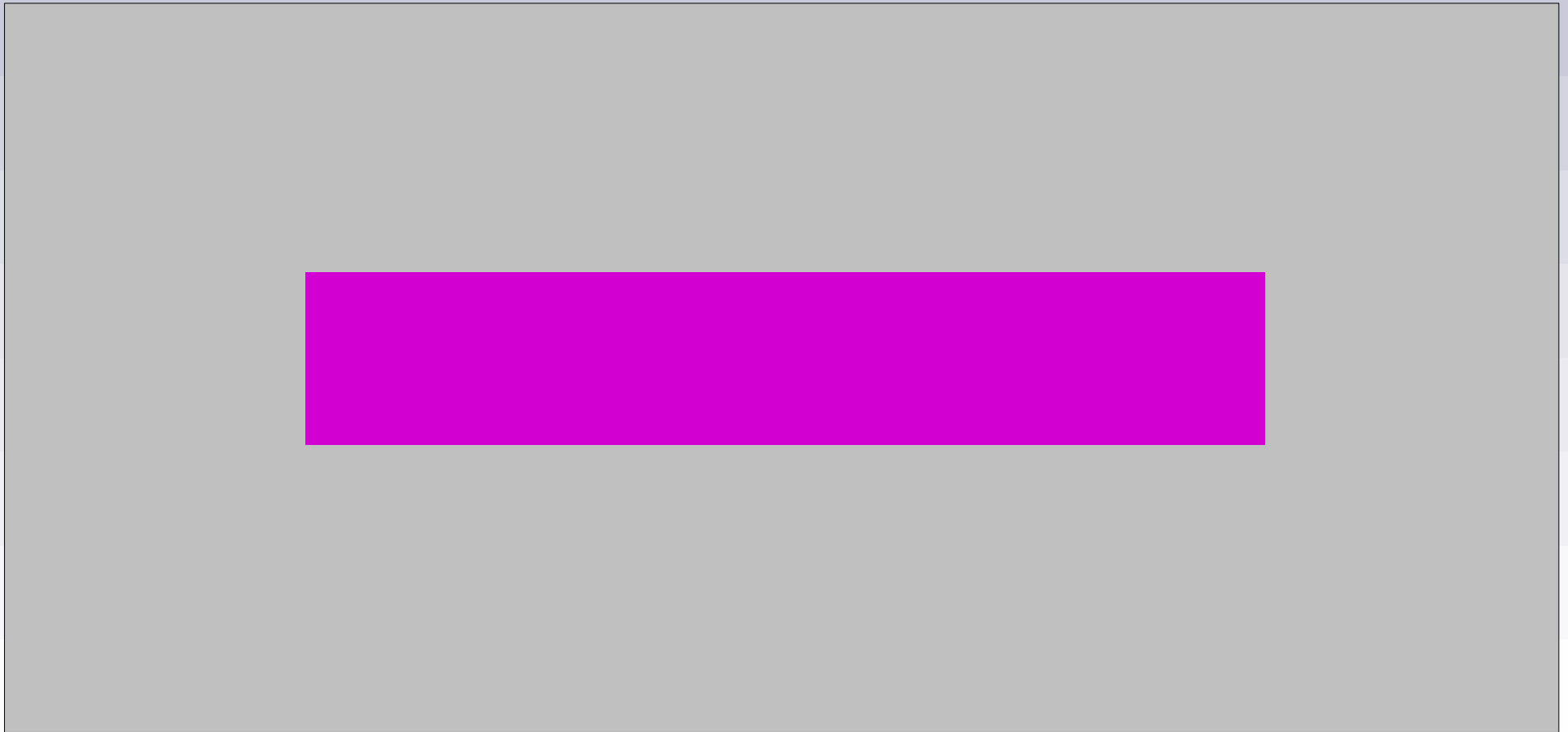
Krāsu maiņa



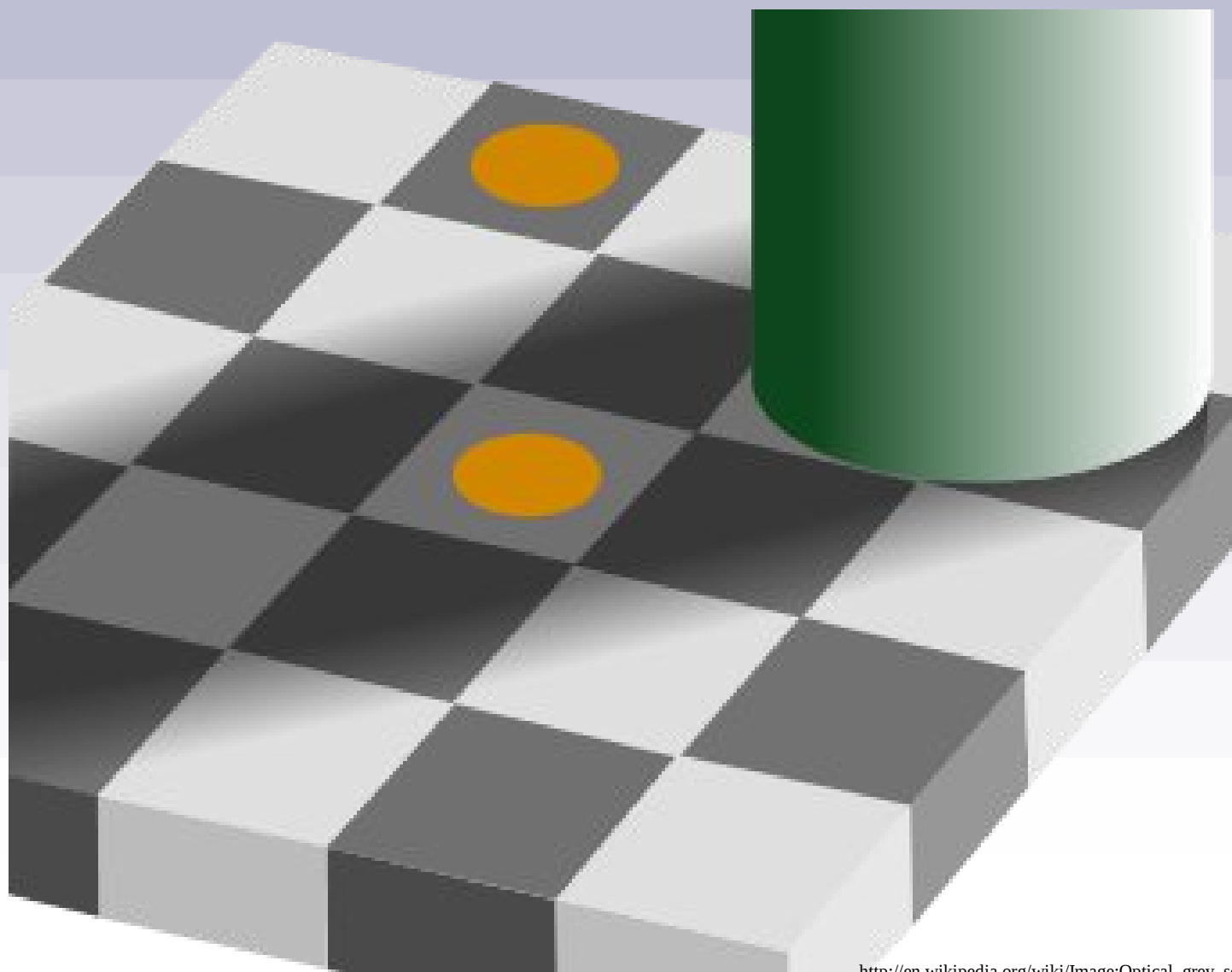
Krāsu maiņa



Krāsu maiņa

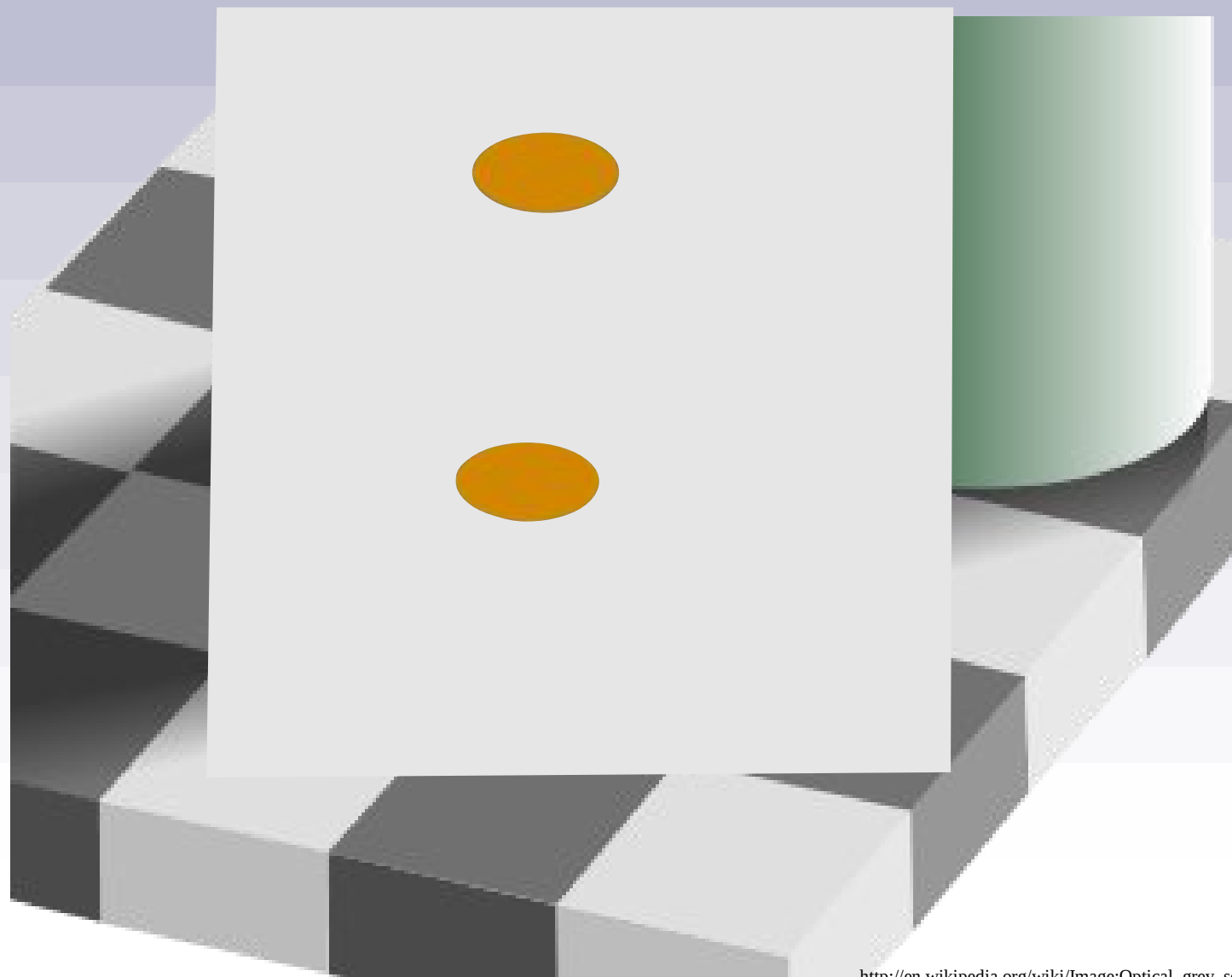


Krāsu maiņa



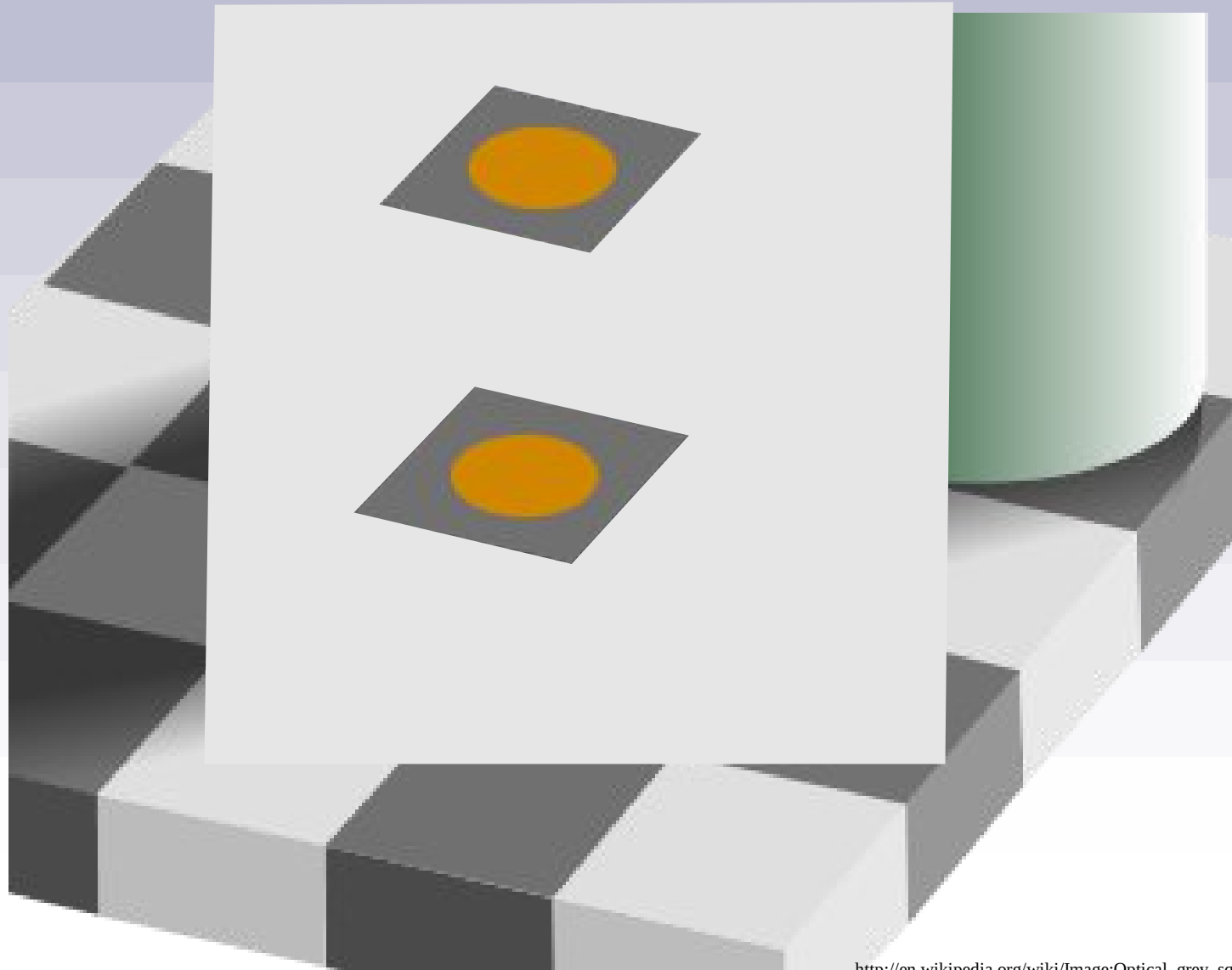
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Optical_grey_squares_orange_brown.svg

Krāsu maiņa



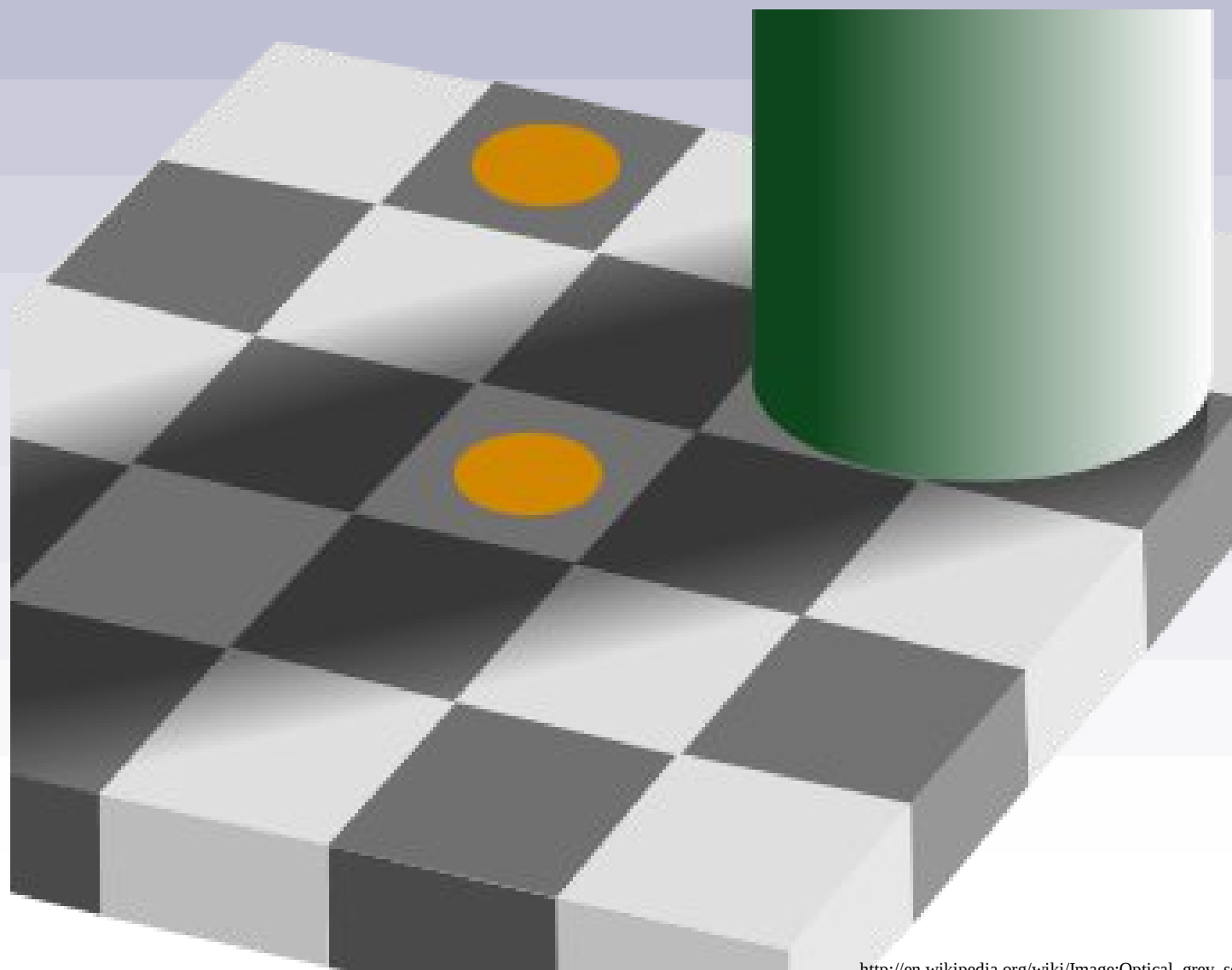
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Optical_grey_squares_orange_brown.svg

Krāsu maiņa



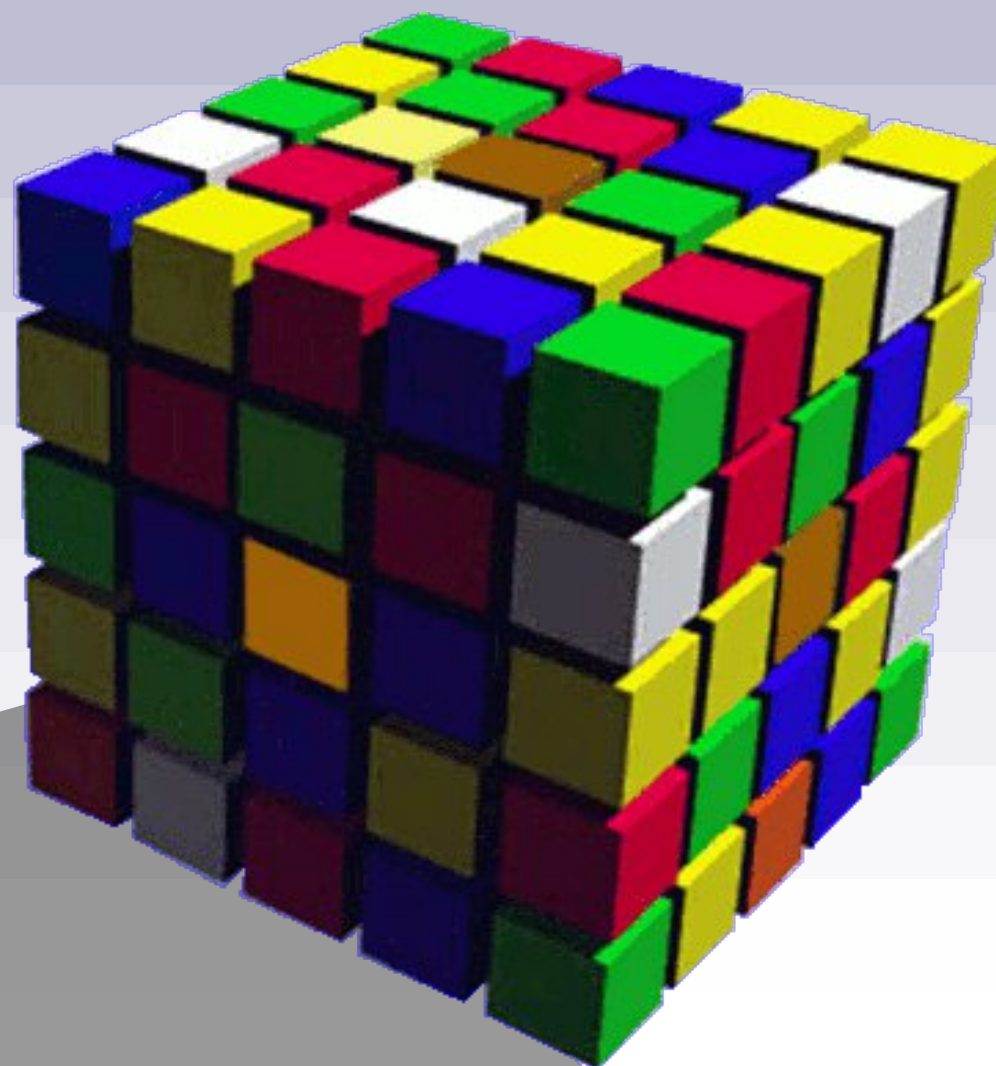
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Optical_grey_squares_orange_brown.svg

Krāsu maiņa

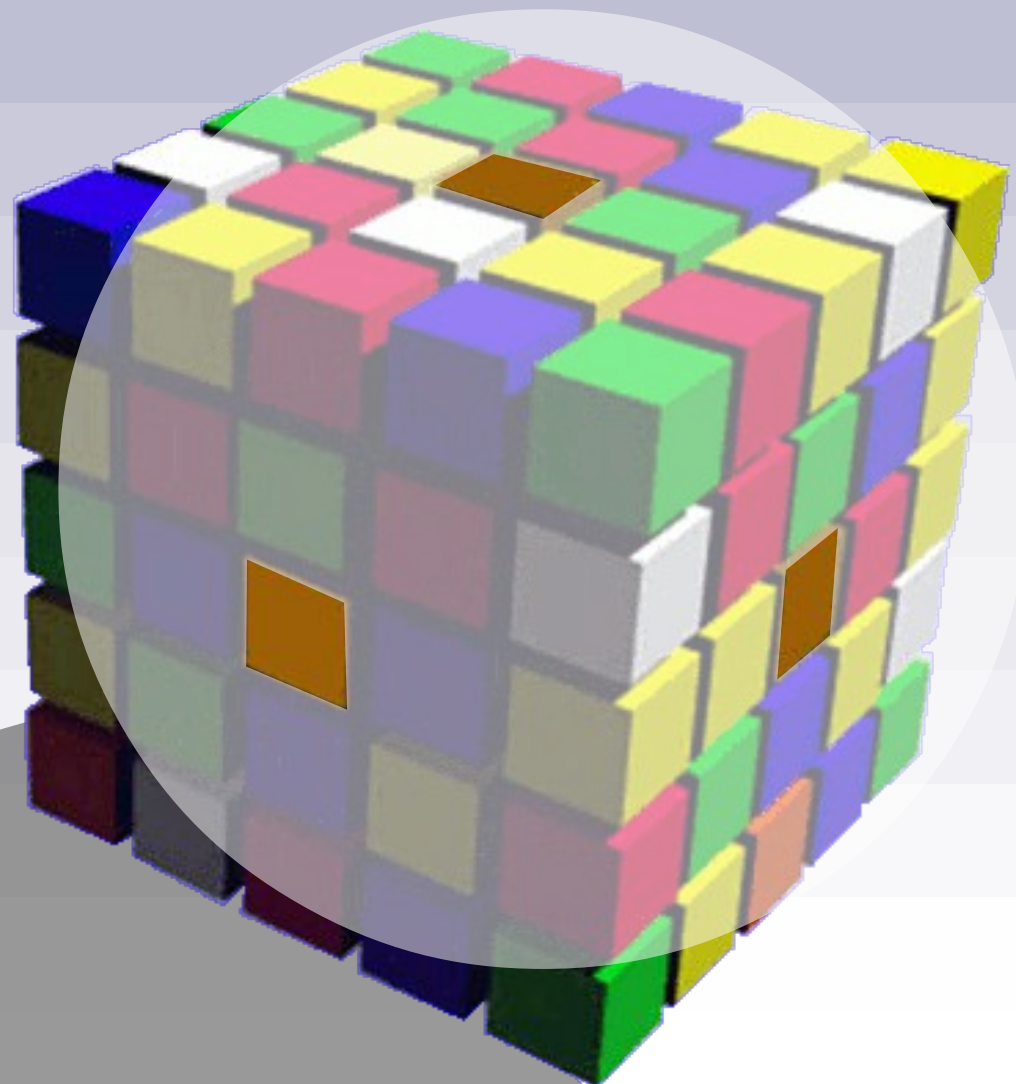


http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Optical_grey_squares_orange_brown.svg

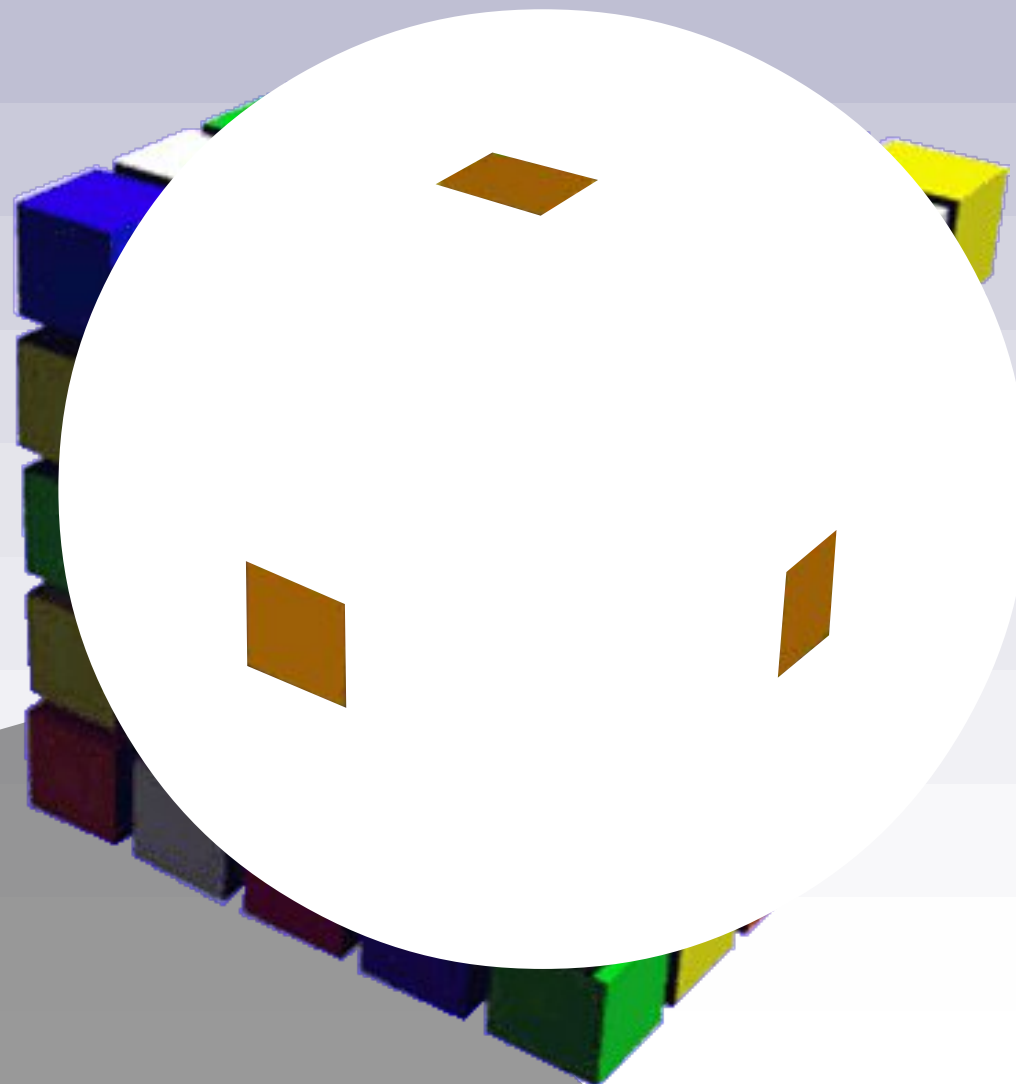
Krāsu maiņa



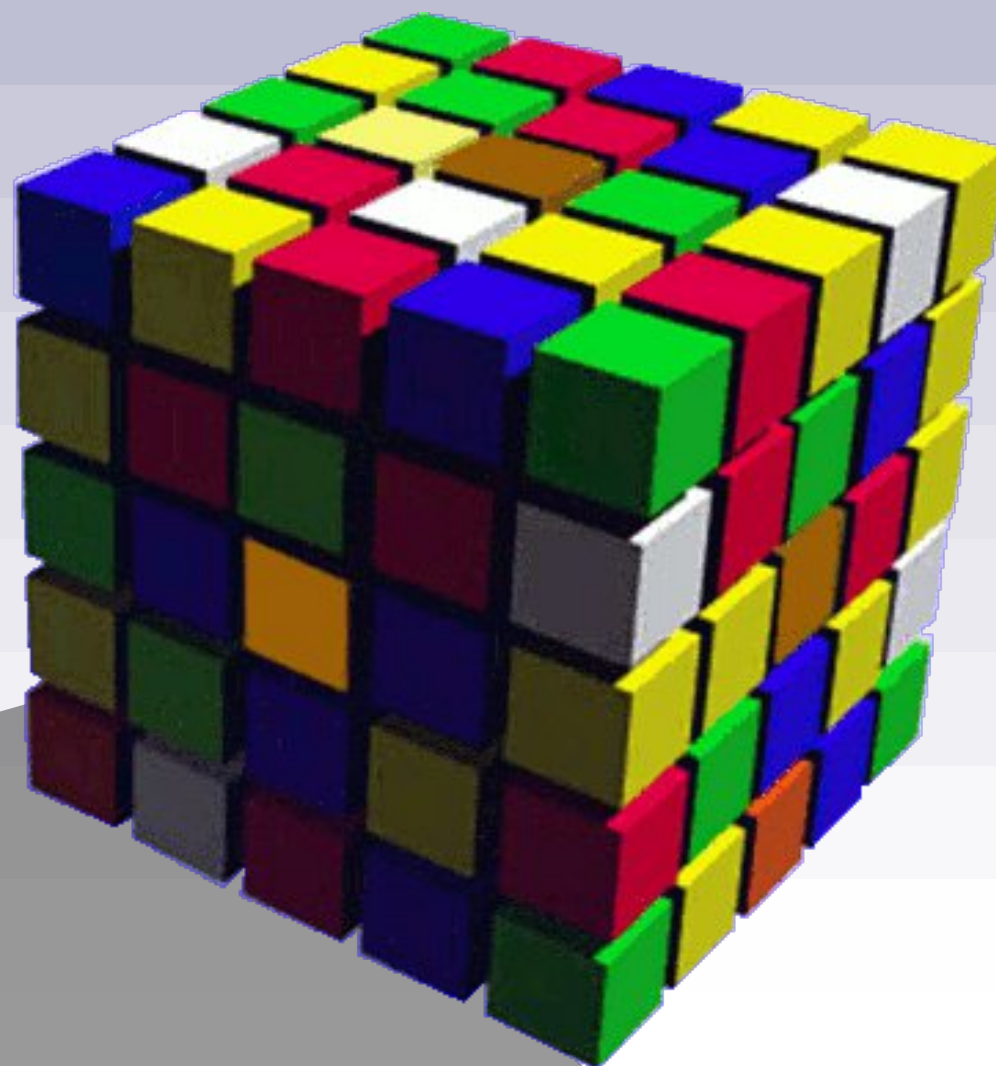
Krāsu maiņa



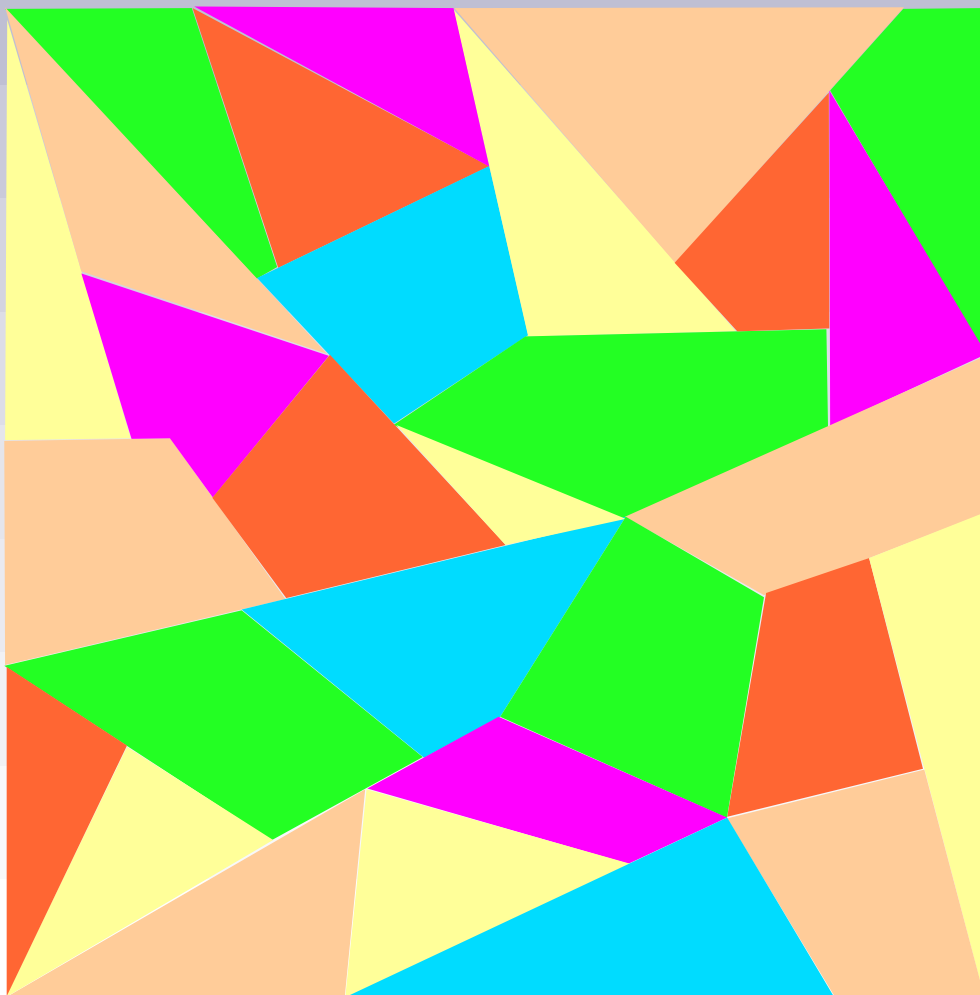
Krāsu maiņa



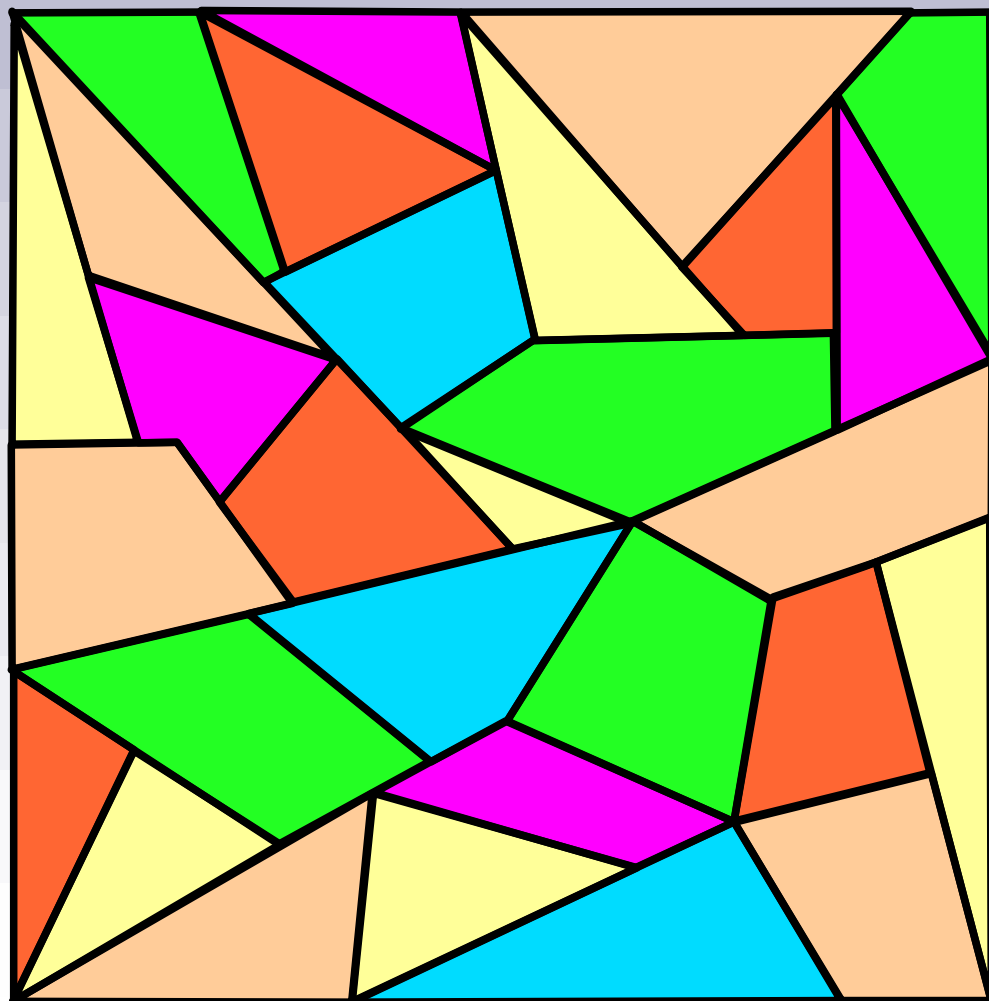
Krāsu maiņa



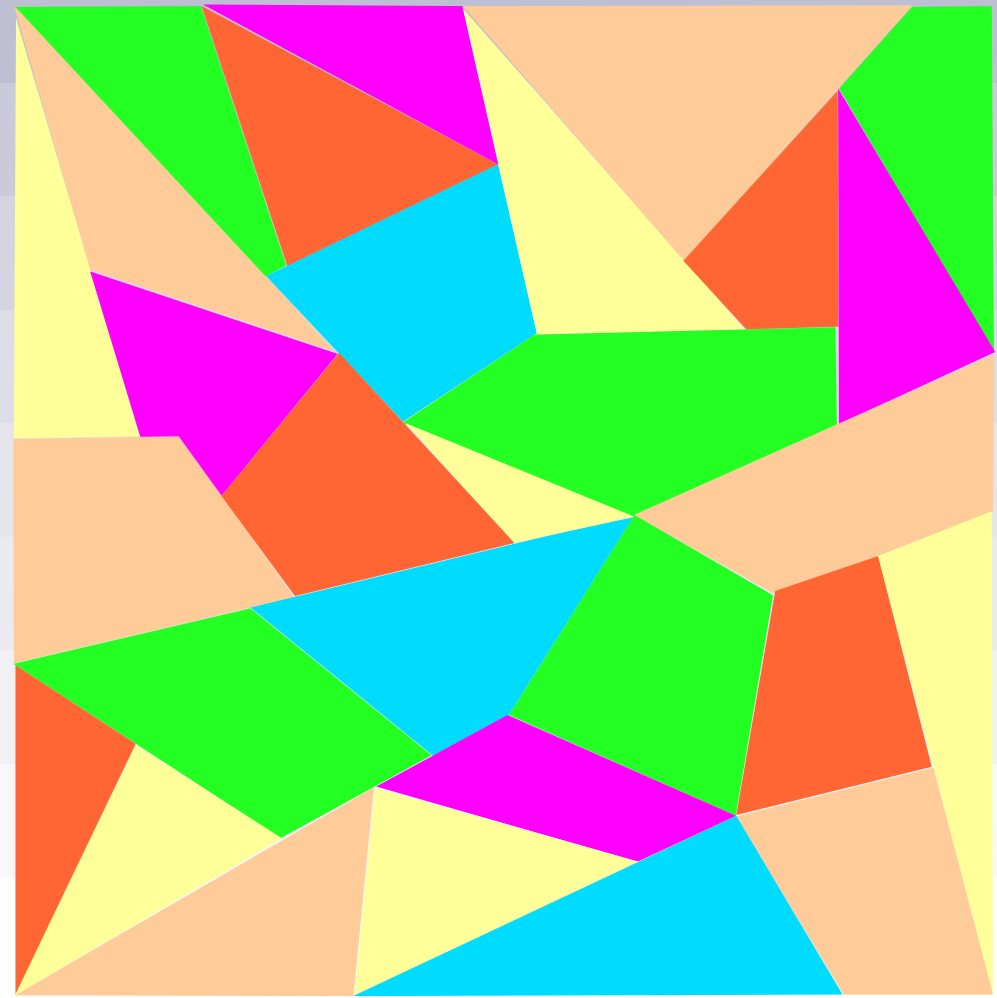
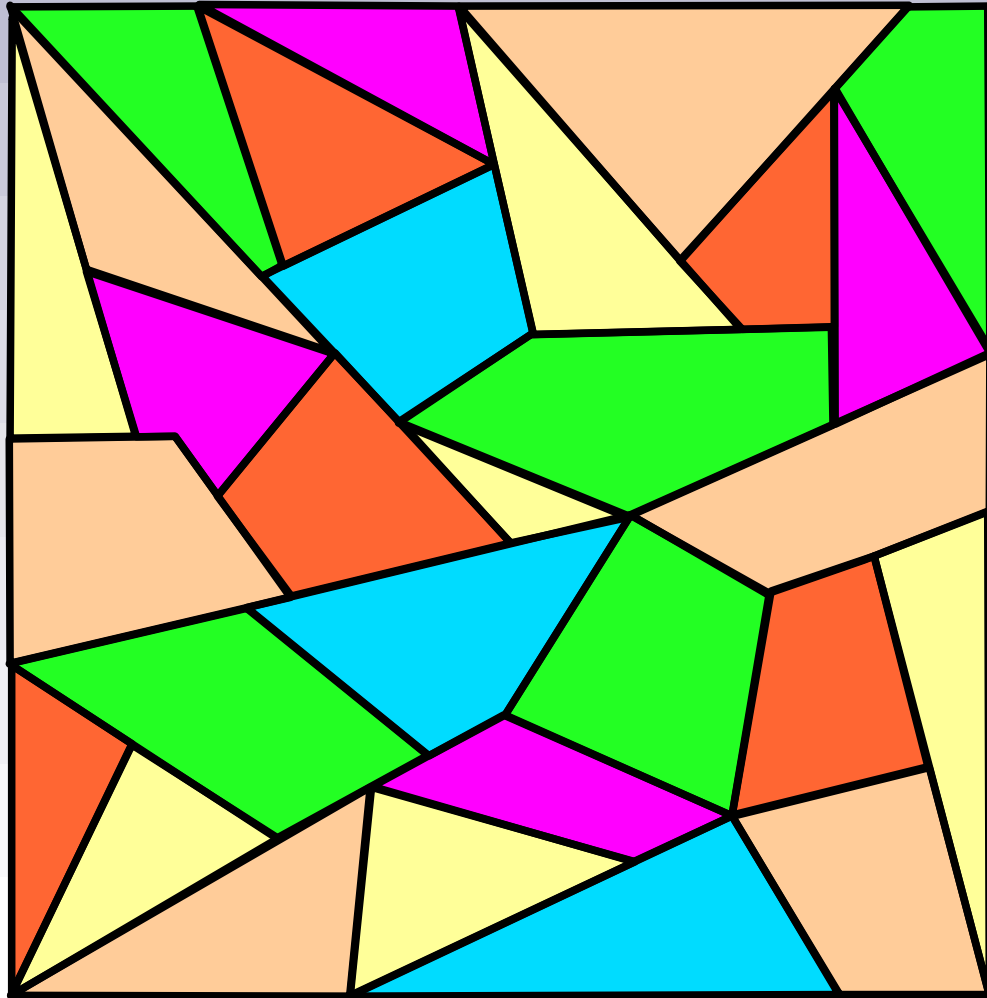
Rāmja ietekme uz saturu



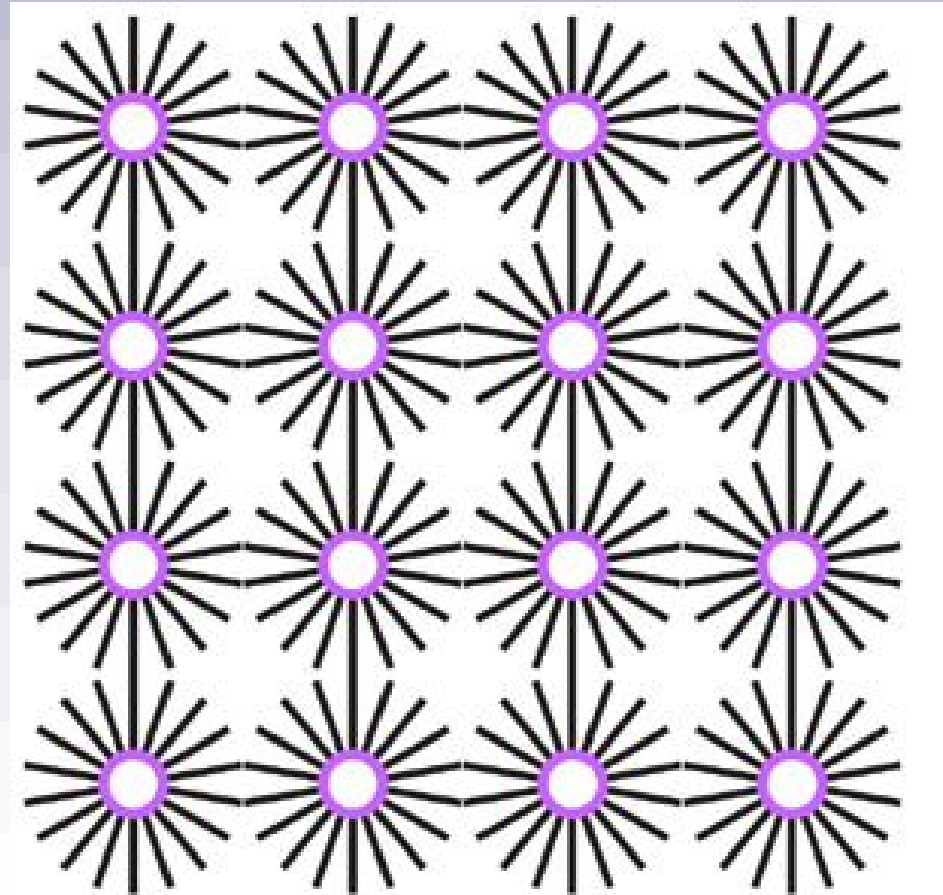
Rāmja ietekme uz saturu



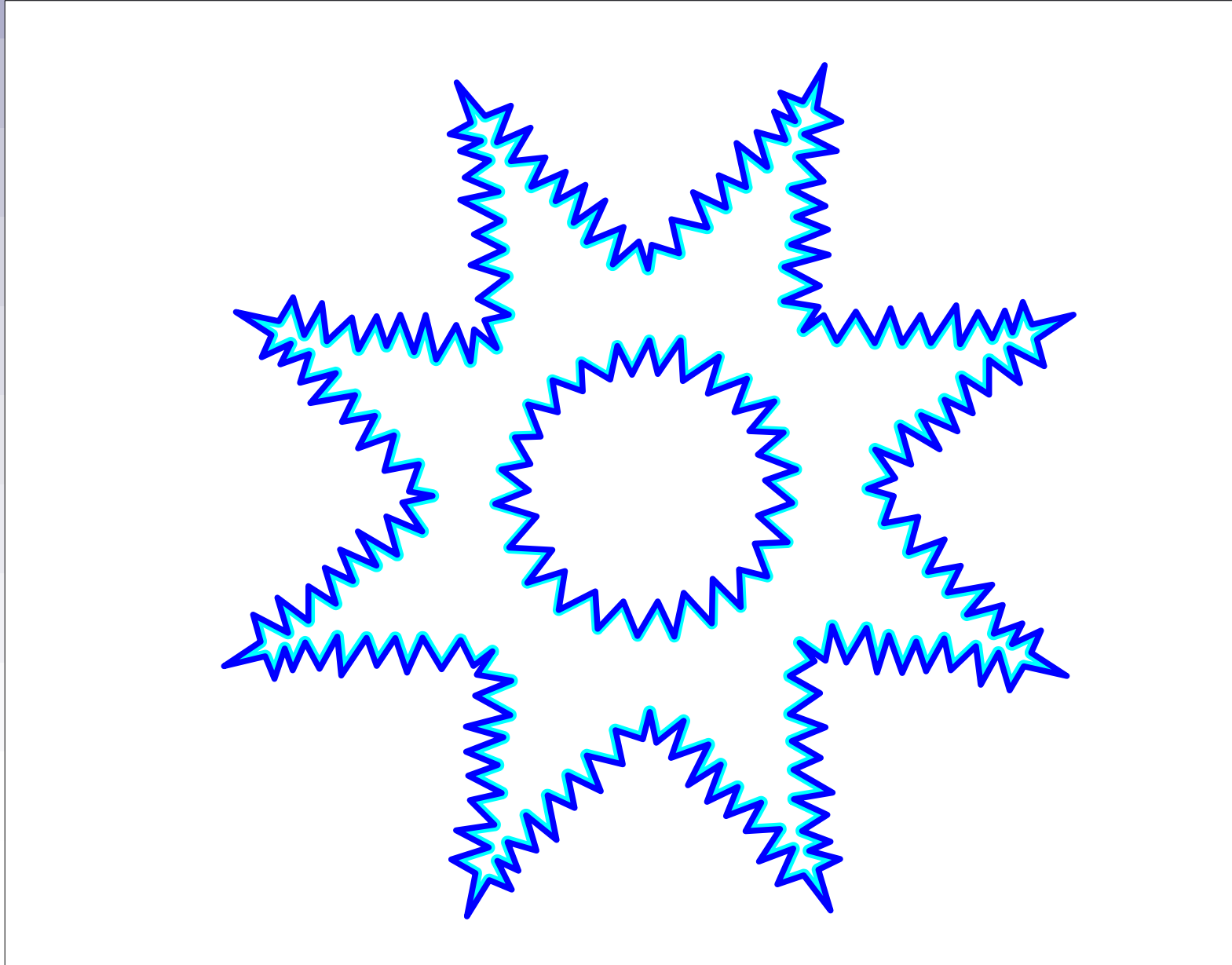
Rāmja ietekme uz saturu



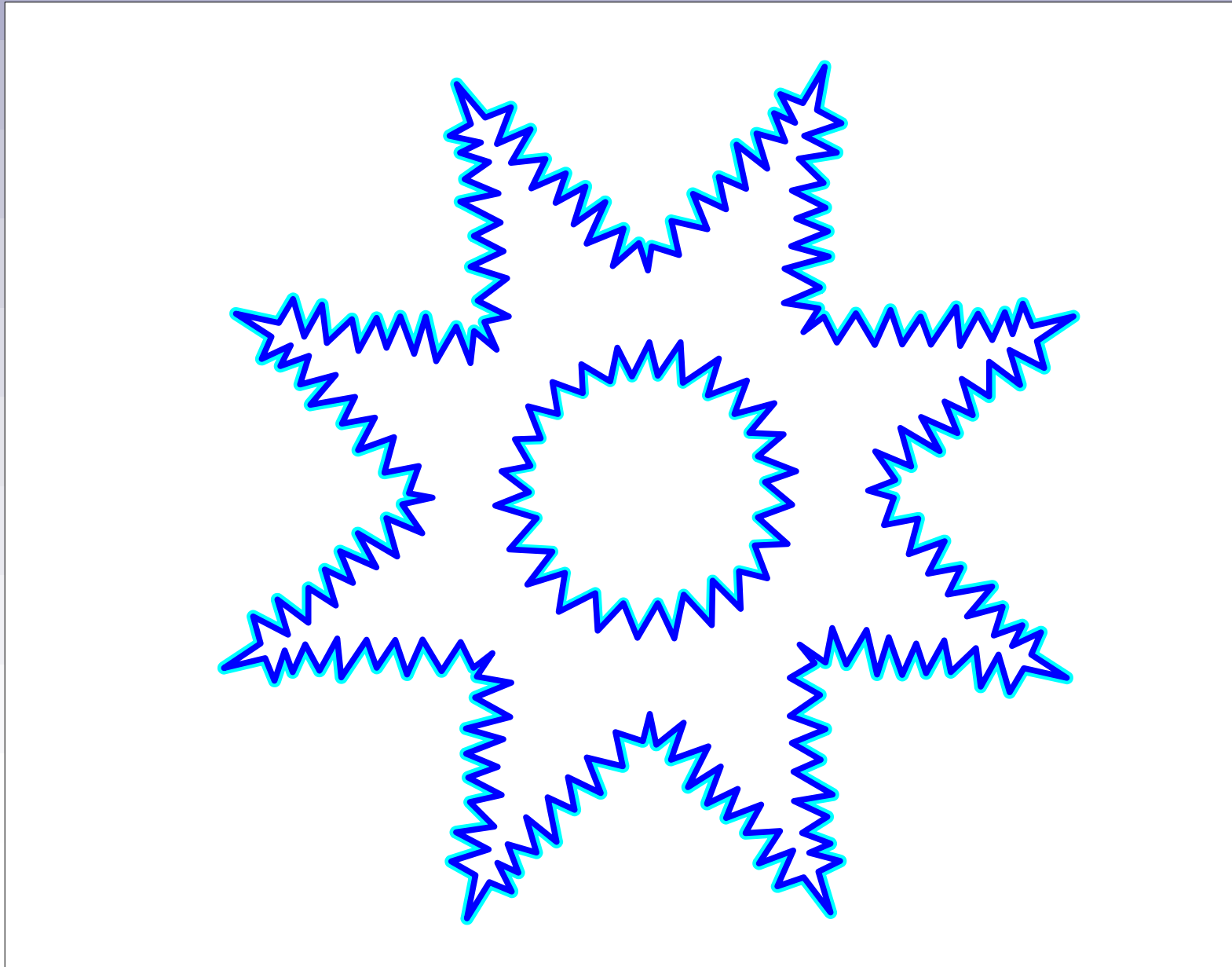
Kādā krāsā zvaigžņu centri?



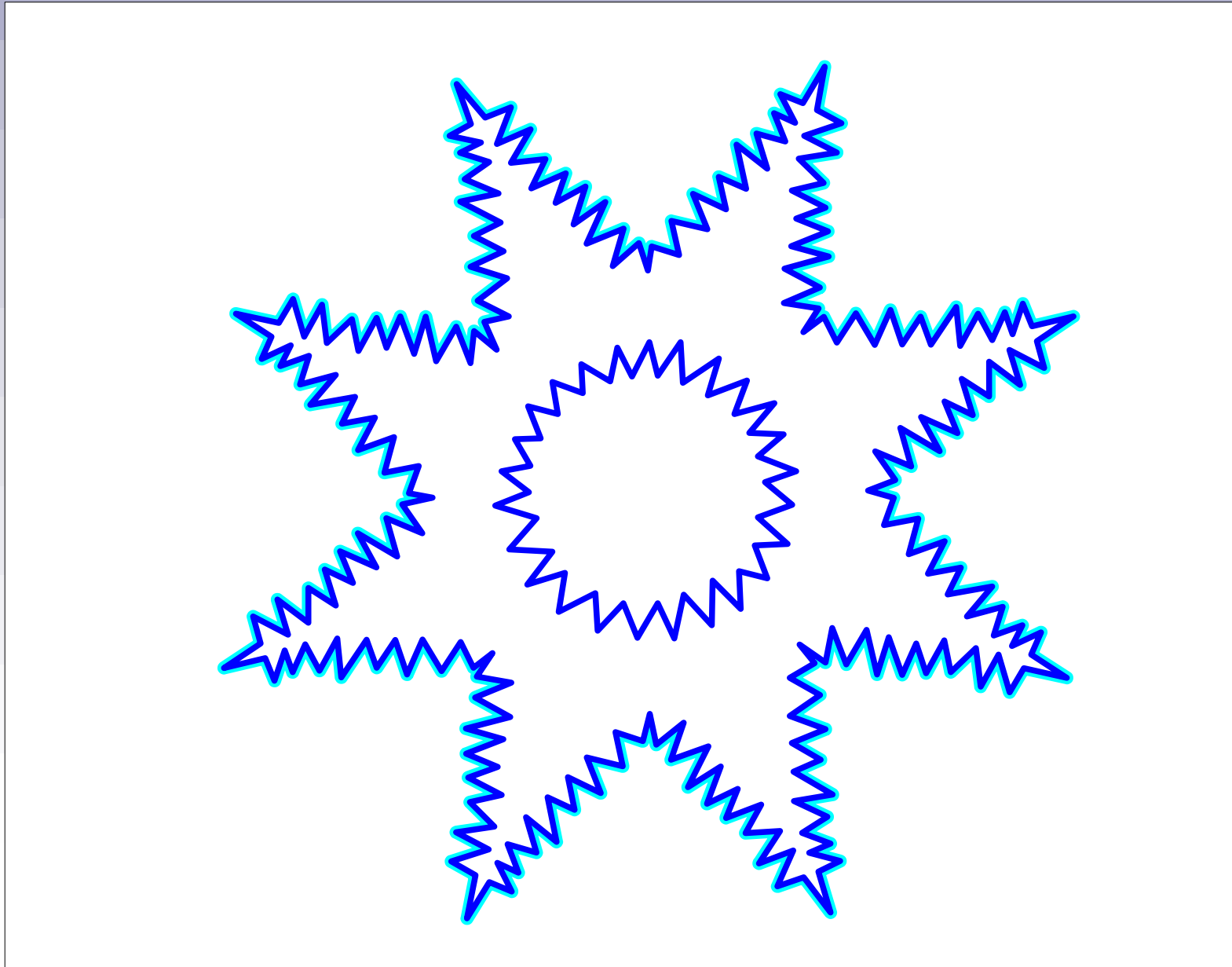
„Ūdenskrāsu” ilūzija



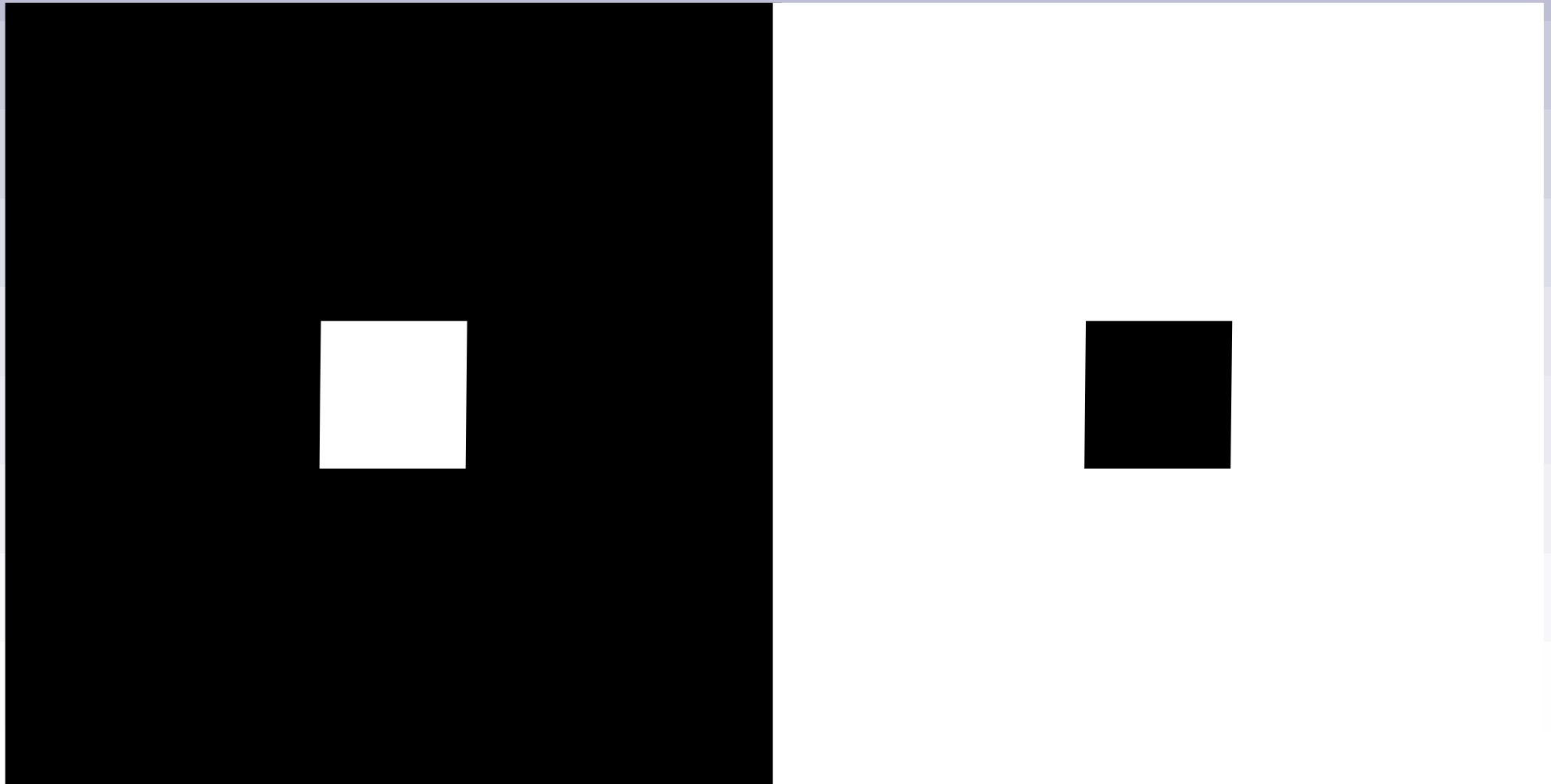
„Ūdenskrāsu” ilūzija



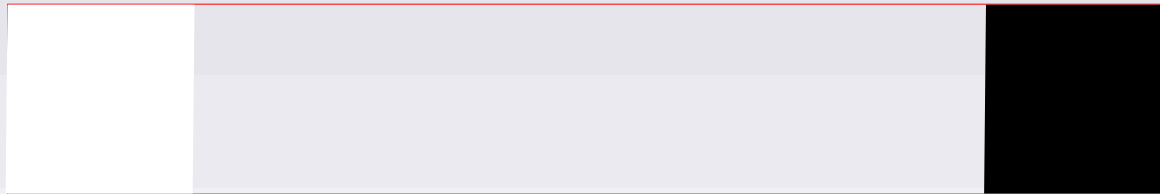
„Ūdenskrāsu” ilūzija



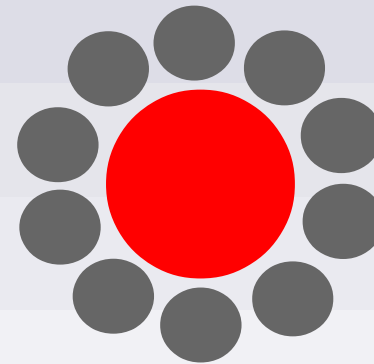
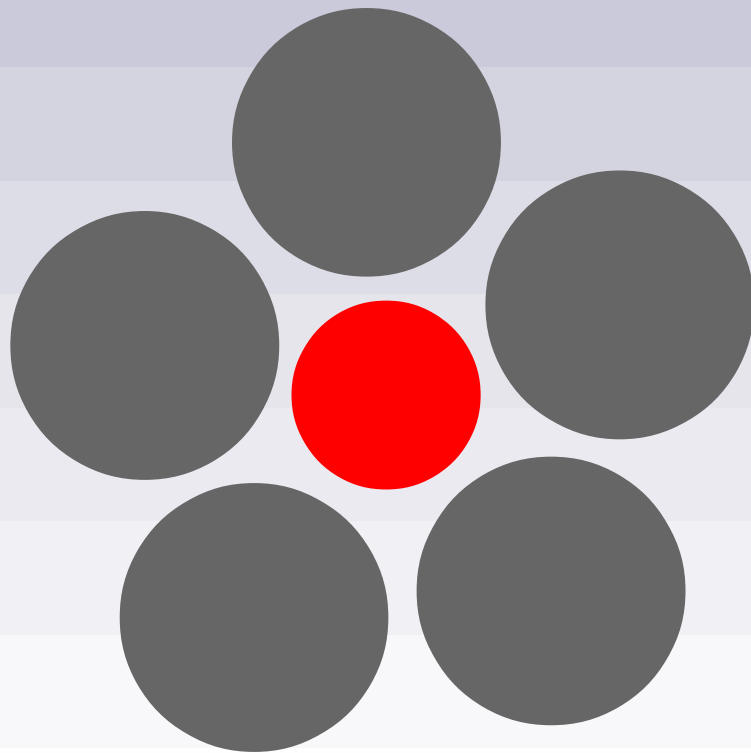
Pamatnes ietekme uz izmēru



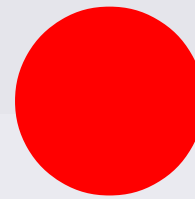
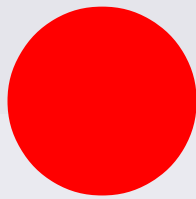
Pamatnes ietekme uz izmēru



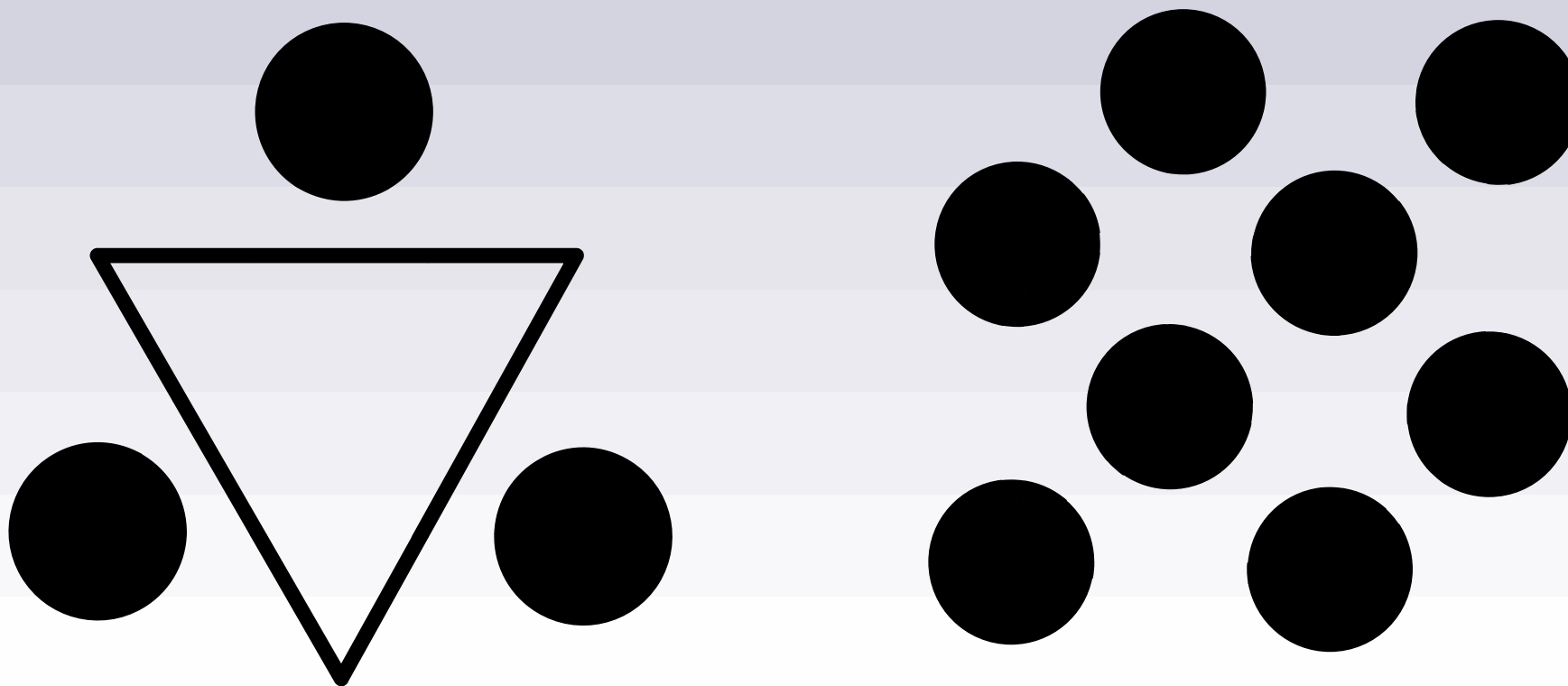
Apkārtnes objektu ietekme uz izmēru



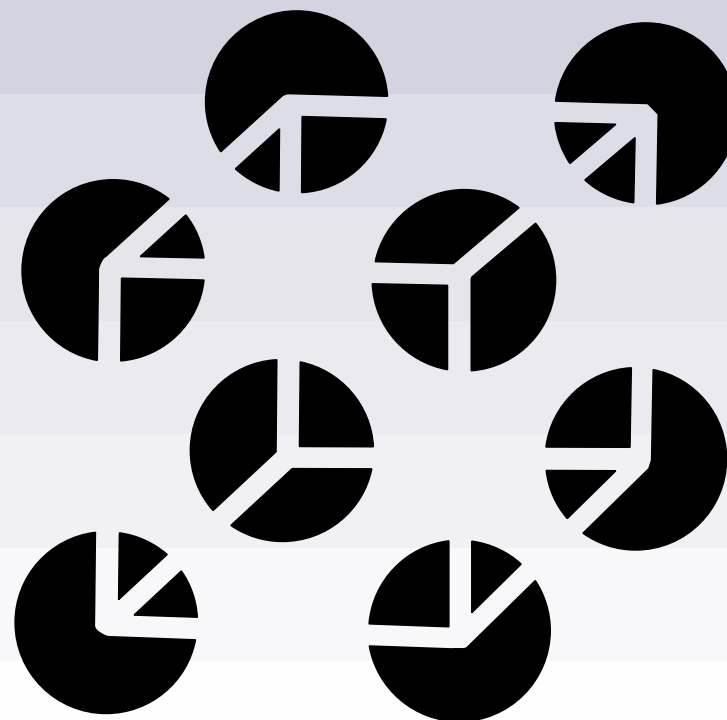
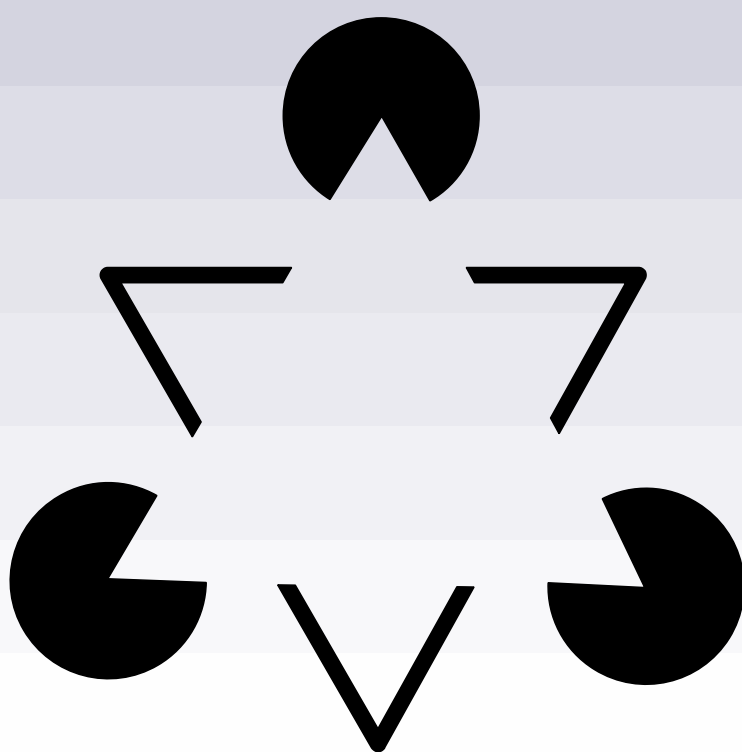
Apkārtnes objektu ietekme uz izmēru



Kad redzam neesošo



Kad redzam neesošo



Kad redzam neesošo





joe-ks.com

http://joe-ks.com/archives_oct2006/HandFace.htm

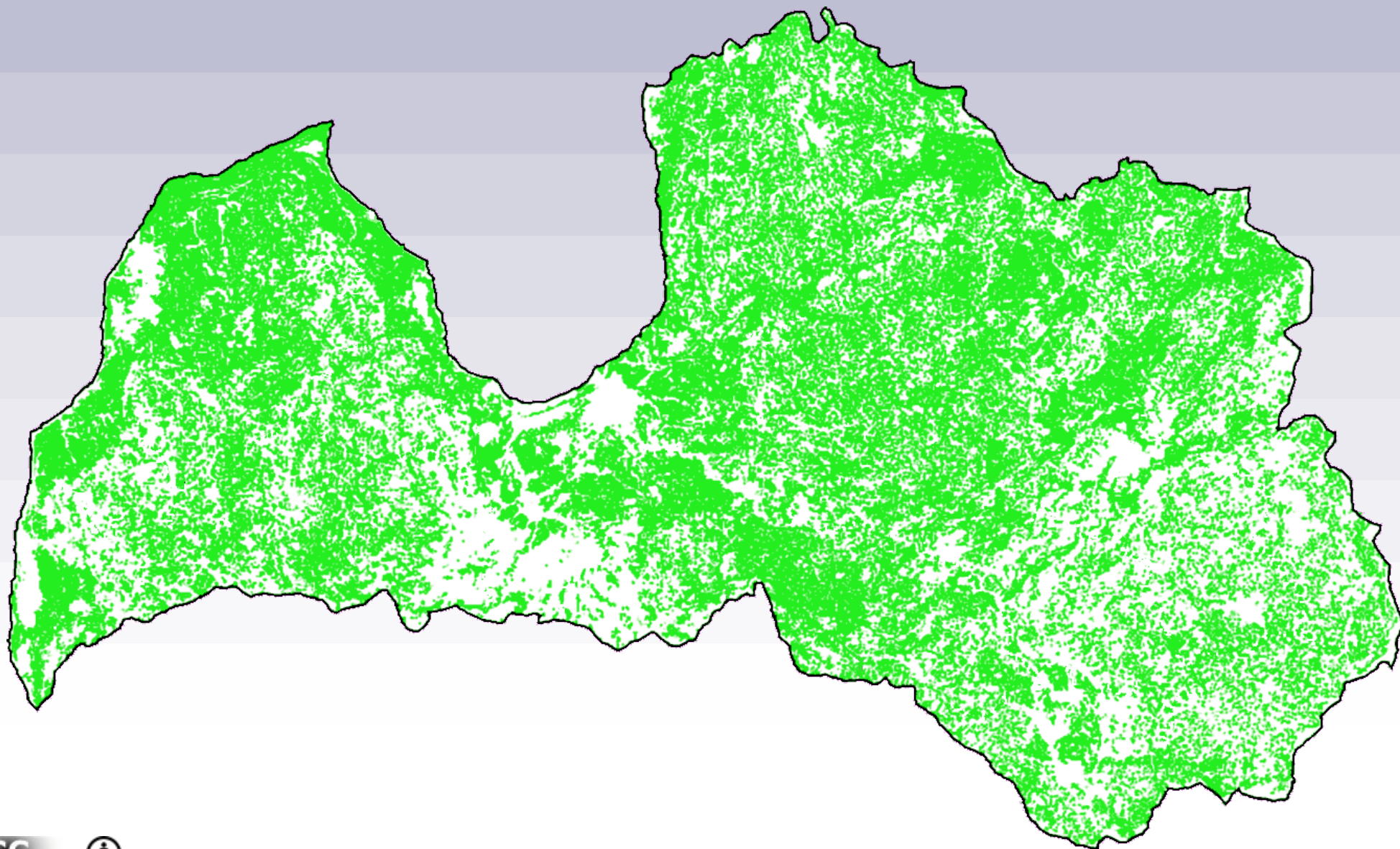
Krāsu pasaule

Ieteikumi

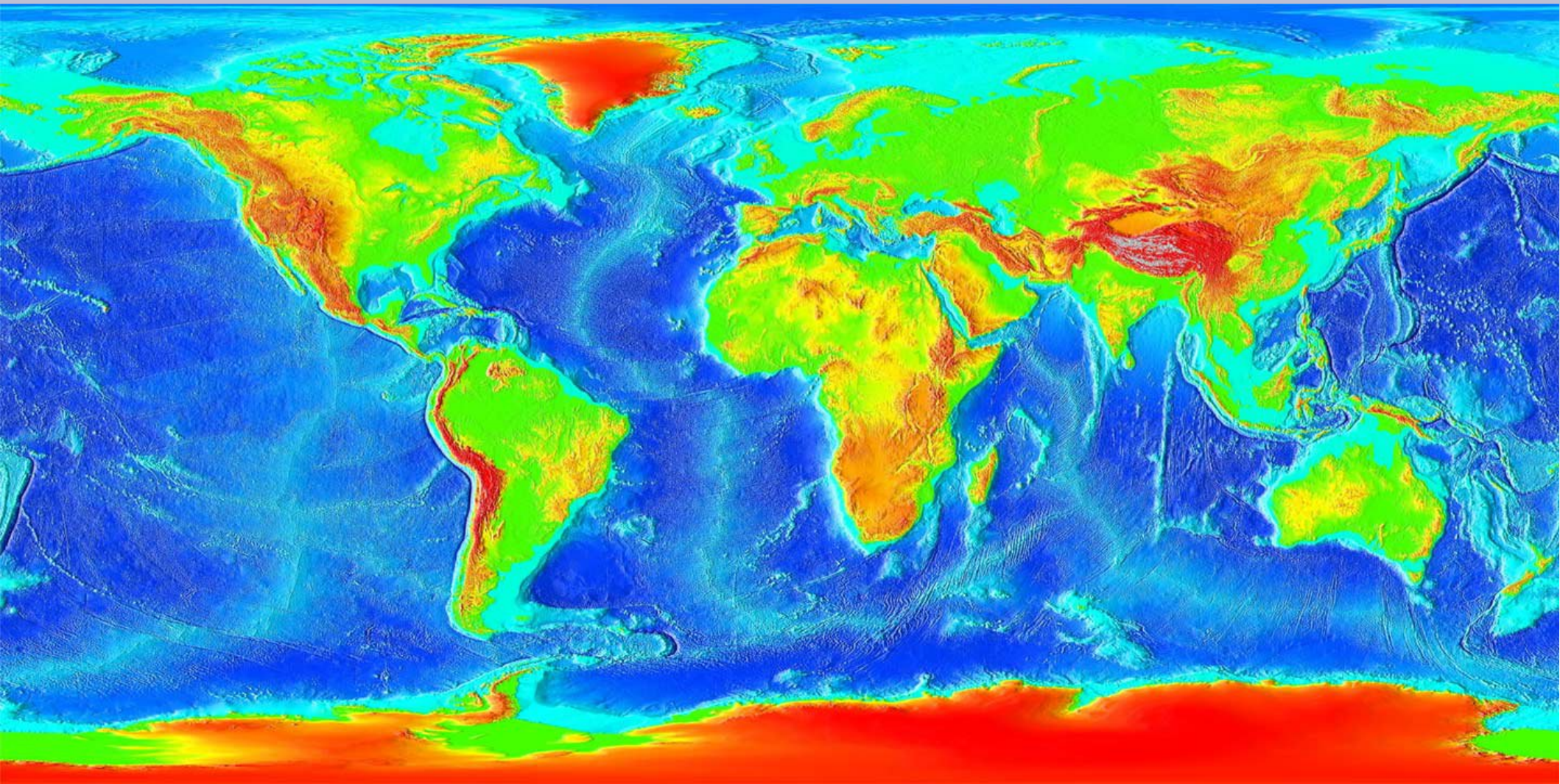
Veidojot kartes un shēmas, jāņem vērā:

- pieņemtie apzīmējumi;
- kur shēma tiks rādīta (krāsaina izdruka, melnbalta izdruka, brīvā dabā uz stenda, uz datora monitora, televīzijā utt.);
- kam shēma domāta (plašai auditorijai, bērniem, noteiktas grupas speciālistiem utt.);
- pastāvošie uzskati.

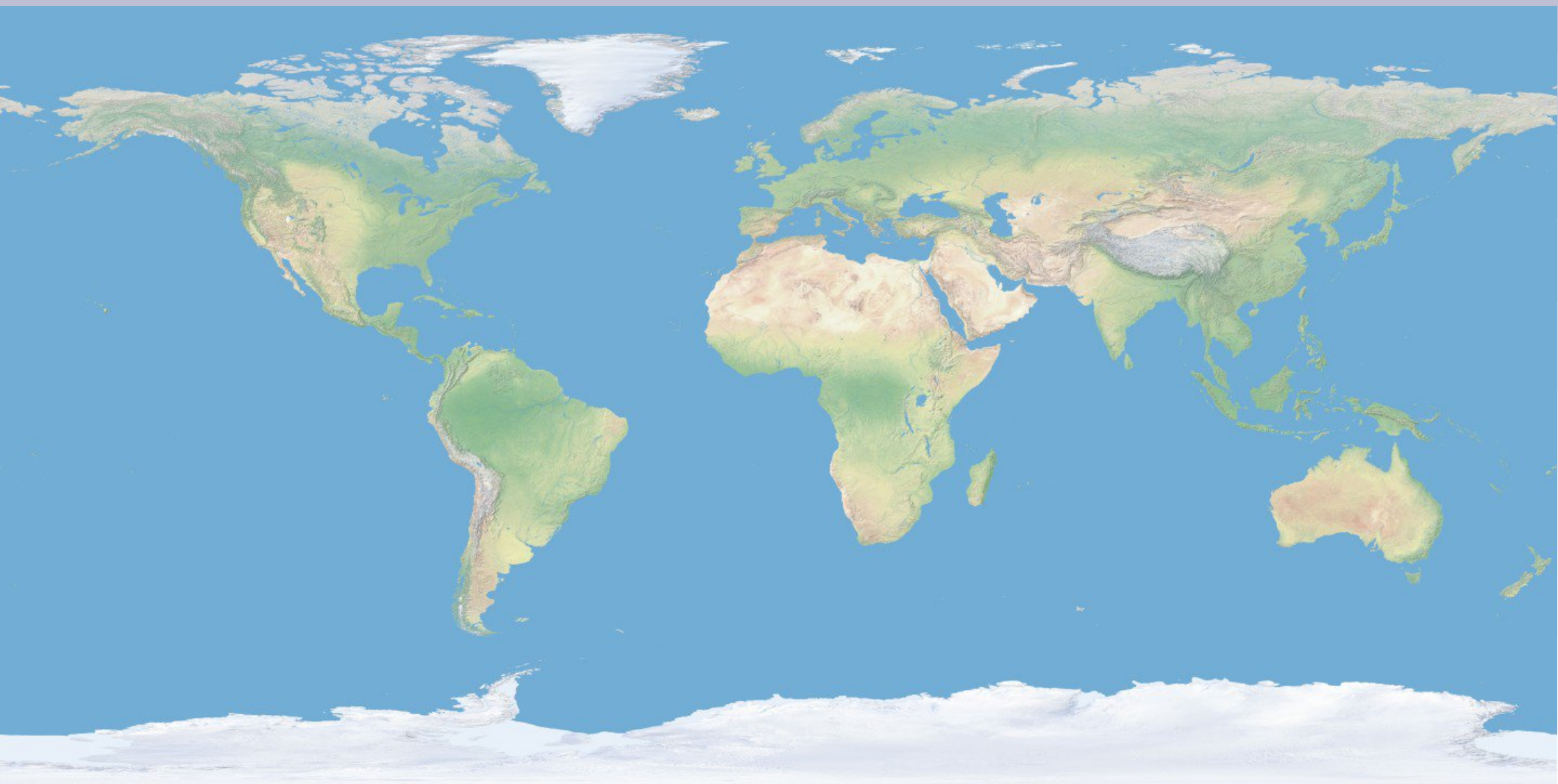
Augājs vai augstums?



Augājs vai augstums?



Augājs vai augstums?



Izmantotā literatūra

- *Māris Kundziņš*, 2004.; **Dabas formu estētika**; Madris; ISBN: 9984-31-756-0
- *Valdis Rēvalds*, 2001.; **Optika no senatnes līdz mūsu dienām**; Mācību grāmata; ISBN: 9984-18-175-8

Izmantotā literatūra

- *Cynthia A. Brewer*, 2005.; **Designing better Maps**; ESRI Press; ISBN-13: 978-1-58948-089-6

Paldies par uzmanību!