

BARVE

Naše oko zaznava svetlobo na intervalu valovnih dolžin približno od 400 do 800 nm. Odvisnost očesne občutljivosti od valovne dolžine je različna od človeka do človeka ter se spreminja s starostjo. Največja občutljivost je na sredi, najmanjša pa pri krajih. Oko zaznava vpadno svetlobo drugače, kot spektri. Rumeni del spektra se nam zdi svetlejši kot rdeči del, kar pomeni, da je oko na rumeno svetlobo bolj občutljivo kakor za rdečo, čeprav na oko pada enako velik tok tako rdeče kot rumene svetlobe. To pomeni, da kadar primerjamo svetlobo različnih barv, nas oko vara, ker ni na vse barve enako občutljivo. Občutljivost očesa je največja pri rumeno zeleni svetlobi z valovno dolžino 560 nm. V srednjem delu vidnega spektra je občutljivost očesa tako velika, da je ne dosega skoraj noben drug sprejemnik svetlobe.

Oko loči tudi barve. Svetloba z različnim spektrom lahko povzroči enak barvni občutek. Če zmešamo enobarvno zeleno modro in enobarvno rdečo ALI rumeno in modro vijolično svetlobo, dobimo v obeh primerih svetlobo, ki jo oko zazna kot belo. V navadni beli svetlobi pa so namešane vse barve, kar nam pove, da oko te mešanice barv ne razloči, ampak jih zazna enako, kot belo svetlobo.

V mrežnici očesa imamo sprejemnike za svetlobo:

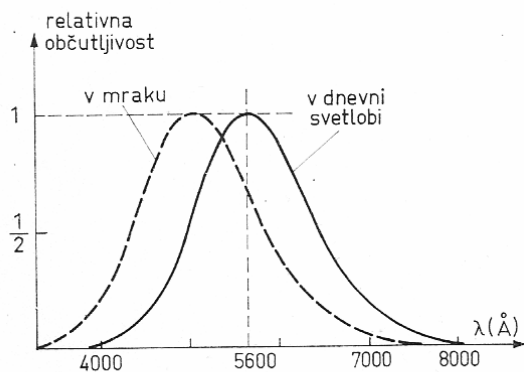
- paličke, za gledanje v mraku, veliko bolj občutljive
- čepke, občutijo močnejšo svetlobo, zaznavajo barve

Barve zaznavamo s tremi vrstami čepkov: 1. čepki, občutljivi za modro svetlobo (m)
2. zeleno svetlobo (z)
3. rdečo svetlobo (r)

Barvni vtis je odvisen od tega, kako močno svetloba razdraži čepke m, z, r.

Z mešanjem teh treh vrst enobarvne svetlobe, lahko oko ustvari vse možne vtise barv.

PRIMER: Luč za razsvetljavo. Pri enakem svetlobnem toku dveh žarnic, kjer ena oddaja rdečo svetlobo, druga pa rumeno zeleno, vidimo bolj svetlo pri žarnici rumeno zelene svetlobe, ker oko na sredini vidnega spektra najbolj zazna svetlobo.



Sl. 18.4.

SLIKA 1: KRIVULJA BARVNE OBČUTLJIVOSTI OČESA

(Rudolf Kladnik: *Osnove fizike-2.del*,...stran 126, slika 18.4)

Če so v svetlobi prisotne vse barve, je svetloba bela. Svetloba je obarvana, če manjka nekaj barv.

Na primer, če snopu bele svetlobe odvzamemo vijolično ali modro barvo (sončna svetloba izgubi pri prehodu skozi zemeljsko ozračje), se spekter svetlobe premakne proti rdečim valovnim dolžinam; svetlobni snop se zato obarva rumeno oz. rdeče.

(Rudolf Kladnik: *Osnove fizike-2.del*,...stran 127)

Barve teles so posledica dveh pojavov: **sevanja teles** ali **odboja svetlobe od teles**.

1. SEVANJE segretyh teles

Vsako telo seva (oddaja, izžareva) vidno svetlobo, če ga segrejemo do dovolj visoke temperature. Ko se temperatura telesa povečuje, se spekter elektromagnetnih valov, ki jih telo oddaja pomika h krajšim valovnim dolžinam (slika 2). Pri tem se v spektru povečuje delež svetlobe (slika 2). Svetloba, ki jo pri nižjih temperaturah seva segreto telo, je v območju rdečih barv. Če temperaturo povečujemo, se območje pomika k rumenim in zelenim barvam.

To opisuje Wienov zakon: $\lambda_{\max} T = \text{konstanta}$

-Pri temperaturi 600 do 800 K, žareče telo obarva temno rdeče

1000 K,

svetlo rdeče

1500 K,

rumenkasto

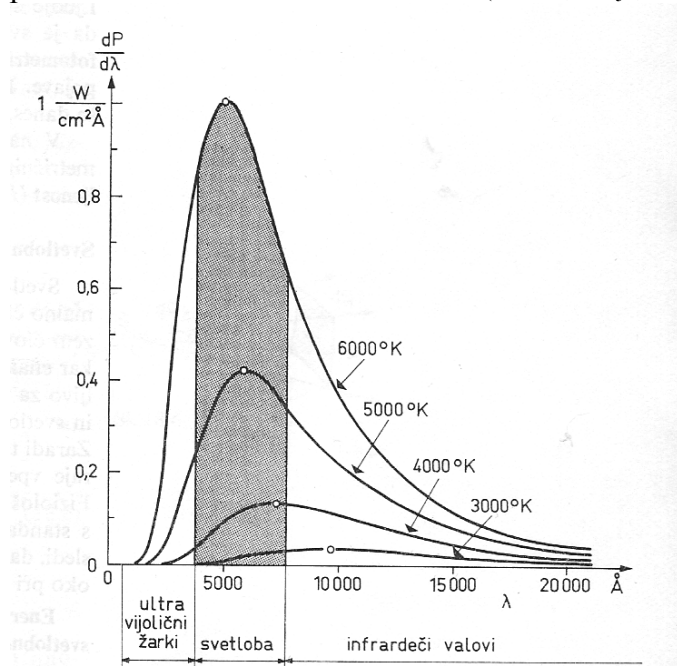
večji od 2000K,

belkasto.

(rdečim, rumenim barvam se pridružijo zelene, modre, vijolične, kar da v celoti belo barvo)

PRIMER: Kos železa, ki ga segrejemo v ognju do 500 ali 600°C, žari rdeče. Če ga bolj segrejemo, žari močneje ter spremeni barvo v rumeno in na koncu v belo.

Kos železa ohladimo in vidimo, da ne oddaja skoraj nič več vidne svetlobe. Zaradi odboja, potem vidimo kos železa sive barve. (Kuščer, Moljk, Kranjc, Peternelj: *Fizika za srednje šole, 2 del*, str.261)



SLIKA 2: SPEKTER SEVANJA SEGRETIH TELES

(Rudolf Kladnik: *Osnove fizike-2.del*,...stran 127, slika 18.5)

2. ODBOJ

Barva telesa ni le odvisna od vrste svetlobe, ki osvetljuje telo ampak tudi od tega, kako telo odbija ali prepušča vpadno svetlobo. Tok svetlobe z določeno valovno dolžino, pade na telo, od katerega se del toka odbije, del absorbira, preostali del pa telo prepušča. Odbojnost in prepustnost telesa sta odvisni od vrste snovi in valovne dolžine vpadne svetlobe.

Barvni občutek dobimo zaradi svetlobnih dražljajev. Če na očesno mrežnico ne pade svetloba (v vidni center možganov ne pride noben dražljaj), imamo občutek črne barve. Površino, ki razpršeno odbija vse valovne dolžine enako, vidimo belo, če jo osvetlimo z belo svetlobo. Temna črna površina absorbira vse valovne dolžine in ne odbija.

Barvo predmeta določa odbita svetloba od predmeta. Površino telesa osvetlimo z določeno svetlobo, opazujemo spekter svetlobe, ki se odbija od površine telesa. Barva površine je odvisna od spektralne sestave vpadne svetlobe in od tega, kako je odbojnost površine odvisna od valovne dolžine svetlobe. Barva telesa je relativna, se spremeni, če spremenimo barvno sestavo svetlobe, ki osvetljuje telo.

PRIMER:

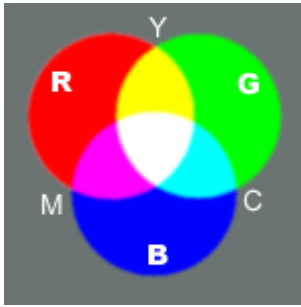
1. Rdeča knjiga ima takšno molekularno sestavo, da najmočneje odbija rdečo barvo (ostale barve pa absorbira ali prepušča) le če jo osvetlimo s svetlobo, ki vsebuje rdečo komponento, na primer z belo svetlobo. Če bi pa rdečo knjigo osvetlili z modro svetlobo, bi videli knjigo črno.
2. Rdeč napis na belem papirju osvetlimo z rdečo svetlobo. Tako napis kot papir odbijata rdečo svetlobo, zato se napis ne razlikuje od okolice.
3. Če pred žarnico držimo, na primer, rdeč in zelen filter, skozi filter ne pride nič svetlobe (dobimo črno barvo oziroma temo). Rdeč filter vpije vse žarke v spektru, razen rdečega intervala, zelen pa vpije vse žarke, razen zelenega intervala.

Barve, ki so posledica vpijanja (absorpcije), so znane kot odštevalne (subtraktivne) barve.

Celotni spekter vidne svetlobe razdelimo na tri najpomembnejša področja: rdeče, zeleno in modro in merimo le količino svetlobe v teh treh spektralnih pasovih. Tako oko v načelu neskončno število valovnih dolžin v spektru poljubne svetlobe zmanjša zgolj na tri podatke. Z mešanjem svetlobe teh treh barv lahko dobimo svetlobo vseh barv, zato rdečo, zeleno in modro imenujemo **aditivne primarne ali osnovne barve**. Zanje pogosto tudi uporabljamo kratico RGB.

PRIMER: če seštejemo svetlobo dveh aditivnih primarnih barv, nastane magenta, rumena in cian (modro zelena) svetloba. Ko seštejemo svetlobo vseh treh aditivnih primarnih barv, dobimo belo svetlobo. Kadar beli svetlobi na katerikoli način odvezamo (odštejemo) rdeče odtenke, ima svetloba cian (modro zeleno) barvo; kadar odvezamo zeleno svetlobo, dobimo svetlobo magenta barve; kadar odvezamo modre odtenke, pa dobimo rumeno svetlobo.

Cian, magenta in rumena barva so **subtraktivne primarne barve**.



SLIKA 3: ADITIVNE (OSNOVNE) IN SUBSTRAKTNE PRIMARNE
(http://www.alifetimeofcolor.com/study/g_color_wheel.html)

VIRI:

Rudolf Kladnik: *Osnove fizike-2.del*, Državna založba Slovenije, Ljubljana 1977

Svet elektronike, Matej Kseneman: *Kromatski diagram in segmentacija barv*, januar 2005

Kuščer, Moljk, Kranjc, Peternelj: *Fizika za srednje šole, 2 del*, DZS, Ljubljana 2000

<http://filo3.pfmb.uni-mb.si/gradiva/Fizika%20barv.ppt>, Fizika barv

