

Barva světla

11

Dr.Brom Jiří

Gymnázium Týn nad Vltavou

29.1.2013

Výukový materiál pro Oktávu

Přírodní vědy - Fyzika - Optika

Barva světla

Využití - výklad a procvičení tématu



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Barva světla.

Určit povahu barev byl problém, který vědce trápil celá staletí.

Klasickým experimentem, který poodhalil tajemství barev je **rozklad světla optickým hranolem** provedený I. Newtonem.

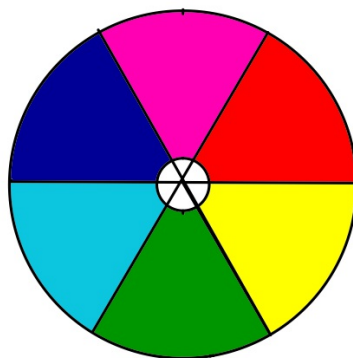
Newton použil 2 rovnostranné skleněné hranoly se společnými základnami.

První hranol rozložil bílé světlo na duhové spektrum, druhý rozložené barvy opětovně sloučil zpět. Díky tomuto pokusu si Newton uvědomil, že bílé světlo není ve své podstatě čisté, jak tvrdil Aristoteles, ale že obsahuje směs všech druhů barev.



Obr. 1

Newtonův kotouč - jednoduchá pomůcka, která ukazuje, že **barva světla** (vyzářeného zdrojem, odraženého od tělesa) **je určena jeho spektrálním složením**.



Obr. 2

Barva je výsledkem souhrnného vnímání monofrekvenčních barev vyzářených zdrojem nebo odražených od tělesa.

Barevné vidění lidského oka zprostředkují receptory zvané čípky trojího druhu – citlivé na tři základní barvy: červenou, zelenou a modrou.

Barva	Rozsah vlnových délek	Rozsah frekvencí
červená	~ 625–800 nm	~ 480–375 THz
oranžová	~ 590–625 nm	~ 510–480 THz
žlutá	~ 565–590 nm	~ 530–510 THz
zelená	~ 520–565 nm	~ 580–530 THz
tyrkysová (azurová)	~ 500–520 nm	~ 600–580 THz
modrá	~ 430–500 nm	~ 700–600 THz
fialová (purpurová, nachová)	~ 400–430 nm	~ 750–700 THz

Obr. 3

Vímání barvy světla - projevují se dvě protichůdné schopnosti.

1) **adaptace oka** a jeho vyhodnocovacího orgánu (část mozku) na barvu světla. Projevuje se zde vůlí neovlivnitelná snaha upravit vnímání světla tak, aby převažující barva byla neutralizována a světlo se jevílo jako bílé. Je to jev známý např. z lyžařských či slunečních brýlí. Po nasazení barevného filtru na oči se nejprve vše jeví obarveno vlivem filtru, postupně pak výrazná barva mizí a člověk začíná vnímat svět kolem sebe v téměř přirozených barvách.

2) správné **vnímání a rozlišování barevných odstínů**, které je nutné pro celou řadu lidských činností (dopravní signály, práce malíře nebo grafika, výběr barvy látek a nití švadlenou).

Barva tělesa je tedy určena tím, v jakém poměru se jednotlivé vlnové délky od jeho povrchu odrážejí a pohlcují.

Míchání barev -

1) **aditivní** (součtové) - výslednou barvu předmětu získáme jeho osvětlením různými vlnovými délkami.

Například bílou barvu získáme smícháním **3 základních barev** - červené, zelené a modré.

Ke každé základní barvě existuje **doplňková barva**, která s ní při smíchání ve vhodném poměru vytvoří bílé světlo.

Tuto metodu využívají displeje a monitory



Obr. 4

Doplňková barva - vznikne smíšením dvojice zbývajících barev k dané základní barvě.

- 1 - k červené azurová (směs zelené a modré)
- 2 - k zelené purpurová (směs červené a modré)
- 3 - k modré žlutá (směs zelené a červené)

2) **subtraktivní** (odčítací) - výslednou barvu předmětu získáme použitím filtrů - žlutý, azurový a purpurový, které umístíme před jediný zdroj bílého světla.
Kombinací filtrů získáme červenou, zelenou a modrou, případně černou.

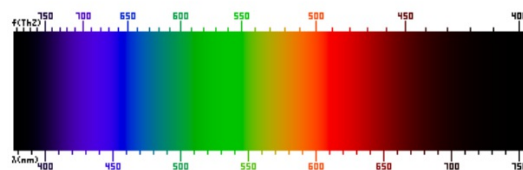
Tuto metodu využívají tiskárny.



Obr. 5

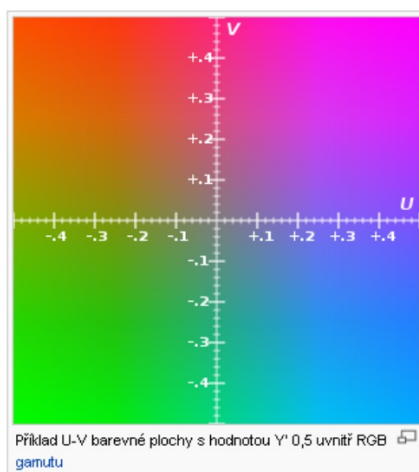
Lidské oko tedy není schopno rozlišit, zda vnímá světlo monofrekvenční nebo složené.

Sytost barvy - je dána podílem bílé složky ve světle dané barvy. Nejsytější jsou čisté monofrekvenční barvy vzniklé rozkladem bílého světla.

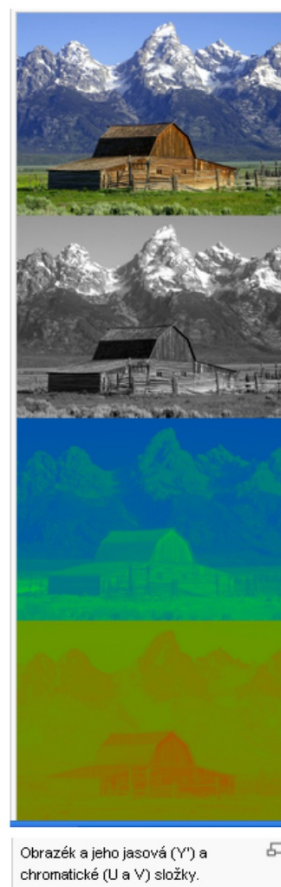


Obr. 6

Barevný model používaný
při televizním vysílání.



Obr. 7



Obr. 8

Pracovní list :

1. co znamená, když řekneme, že povrch předmětu je červený ?
2. může být červený povrch předmětu natřeného
 - a) bílou,
 - b) zelenou barvou ?
3. jaký povrch bude mít rotující Newtonův kotouč natřený z poloviny červenou a z poloviny zelenou barvou ?
4. Máme modrý text na bílém papíře. Jaký filtr použijeme, aby
 - a) text byl černý
 - b) nebyl vidět ?
5. jakou barvu získáme smíšením purpurové a azurové?
6. jakou barvu získáme smícháním azurové a žluté ?
7. Jaké barvy používá barevná tiskárna ?

Zdroj :

Lepil O.: Optika pro gymnázia.

Nakladatelství Prometheus s.r.o, Praha, 2005.

Obrázky :

Obr.1 -http://cs.wikipedia.org/wiki/Optický_hranol

Obr.2 -Brom

Obr.3 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Barva>

Obr.4 -http://cs.wikipedia.org/wiki/Světelný_zdroj

Obr.5 - http://cs.wikipedia.org/wiki/Barevný_model

Obr.6 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/Světlo>

Obr.7, 8 -<http://cs.wikipedia.org/wiki/YUV>