

### Slnčné žiarenie

➔ **Optika** je časť fyziky, ktorá skúma svetelné javy.

➔ **Optické prostredie** je prostredie, v ktorom sa šíri svetlo. Vzduch, čistá voda, okenné sklo alebo vákuum sú príklady optických prostredí.

➔ **Slnčné svetlo**

- vzdialenosť Slnka od Zeme **150 000 000 km** (= 1AU astronomická jednotka). Slnčné svetlo ju prejde za cca **8 minút**. Vo vákuu sa šíri rýchlosťou **300 000 km/s**. Je to najvyššia rýchlosť, ktorá sa dá dosiahnuť. V inom optickom prostredí sa šíri menšou rýchlosťou.

**Keď dopadne do atmosféry Zeme** časť slnečného svetla sa od atmosféry odrazí, časť svetla vojde do atmosféry a dopadá na zemský povrch. Tam sa časť od povrchu (a predmetov na povrchu) odrazí a časť zemský povrch (a predmety) pohltia.

➔ **Slnčné žiarenie ma tri zložky:**

- **viditeľné svetlo**,
- **infračervené žiarenie (tepelné)** – ohrieva nás,
- **ultrafialové žiarenie** – necítíme ho, spôsobuje zhnednutie kože a ničí choroboplodné zárodky.

➔ **Slnčná konštanta** je množstvo energie, ktoré prejde plochou  $1\text{m}^2$  za 1s.

### Zdroj svetla

- **Svetlo sa v rovnomernom prostredí šíri priamočiario.**
- **Svetelný lúč** - myslená priamka, pozdĺž ktorej sa šíri svetlo.
- **Svetelný zdroj**- teleso, ktoré vyžaruje svetlo (napríklad: Slnko, žiarovka, sviečka, žiarivka, výbojka).
- **Osvetlené telesá** sú také, na ktoré dopadá svetlo.

Zdroje svetla podľa pôvodu:

- **prirodzené** (Slnko),
- **umelé** (žiarovka).

Zdroje svetla podľa veľkosti:

- **bodové** (svetlo vychádza akoby z jedného bodu),
- **plošné** (svetlo vychádza z väčšej plochy).

### Rozklad svetla

➔ **Keď svetlo dopadne na rozhranie dvoch optických prostredí, tak**

- sa časť svetla **odrazí (odrazené svetlo)**,
- časť sa **pohltí (absorbované svetlo)**,
- a pri priehľadných a priesvitných predmetoch časť **prejde** do druhého prostredia (**prepustené svetlo**).

**Priehľadné prostredie** (napr. okenné sklo) - prepustí takmer všetko svetlo bez zmeny smeru.

**Priesvitné prostredie** (napr. papier, matné sklo) - časť svetla pohltí a zmení jeho smer.

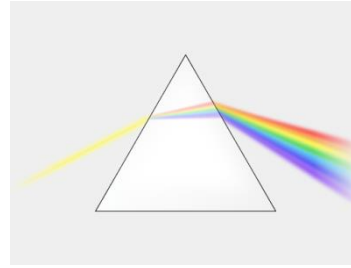
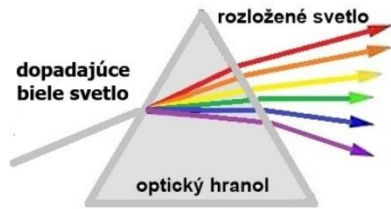
➔ **Rozklad svetla**

- **Slnčné svetlo je zložené svetlo**, môžeme rozložiť na jednotlivé farebné svetelné lúče **spojitého slnečného spektra**. **Spektrálne farby sú:**

**červená, oranžová, žltá, zelená, modrá, indigová a fialová.**

- Rozklad svetla môžeme pozorovať napr. pri polievaní záhrady prúdom vody z hadice, pri vodopádoch, pri daždi. Dúha vzniká rozkladom svetla na vodných kvapkách. Vidieť ju môžeme vtedy, keď sme otočení smerom ku mraku, z ktorého prší a Slnko máme za chrbtom.

## rozptyl svetla optickým hranolom



## Skladanie farebných lúčov

Farby spektra bieleho (slnečného) svetla sú:

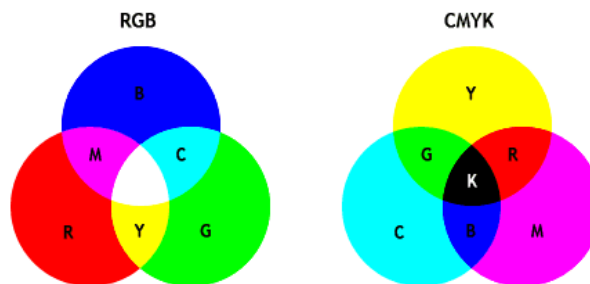
**červená, oranžová, žltá, zelená, modrá, indigová, fialová.**

### ➔ Miešanie farieb pigmentov

- Za základné farby pri pigmentoch (farbivách) sa považujú: **červená, žltá, modrá.**
- Ďalšie farby vznikajú zložením základných farieb. Zmiešaním všetkých farieb vznikne **čierna**.
- Tento model miešania farieb sa nazýva **CMY** alebo **CMYK** (cyan-magenta-yellow-blak) a využíva sa pri tlači.

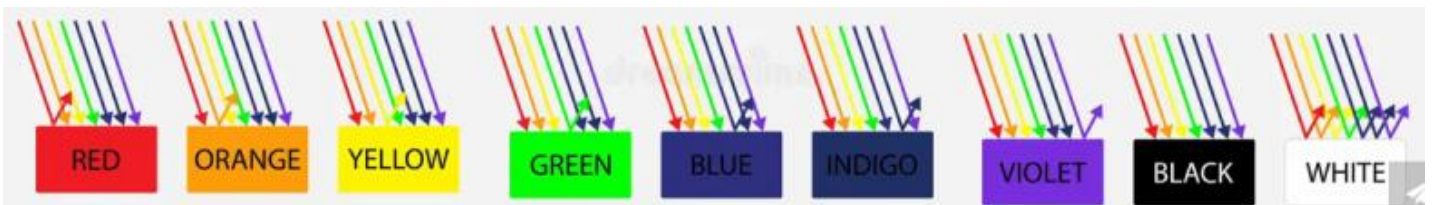
### ➔ Miešanie farieb svetla

- Za základné farby pri pigmentoch (farbivách) sa považujú: **červená, zelená a modrá.**
- Ďalšie farby vznikajú zložením základných farieb. Zmiešaním všetkých farieb vznikne **biela**.
- Tento model miešania farieb označujeme aj **RGB** (red-green-blue). Využíva pri fotografiách, osvetľovacej technike a zobrazovacej technike (monitory, projektory)



## Absorpcia

- **Absorpcia** je **pohlcovanie** (zoslabenie) svetelného žiarenia pri jeho prechode určitým prostredím.
- **Predmety majú farbu podľa toho, ktorú farebnú zložku svetla odrážajú** (ostatné zložky sú absorbované). Modré telesá sa javia ako modré preto, že sa od ich povrchu odráža najmä modré svetlo a ostatné zložky farieb spektra sú povrchom absorbované.
- **Rastliny absorbujú časť svetla - potrebujú ho na fotosyntézu.** Zvyšok svetla odrazia alebo prepustia.



## Odraz svetla

Predmety vidíme preto, lebo: sú buď **zdrojom svetla** (Slnko, sviečka, žiarovka, LED dióda, ...) alebo sa svetlo od nich **odráža** (Mesiac, mačka, zubná protéza, ...).

**Odraz svetla** - svetelné lúče dopadnú na rozhranie dvoch prostredí, odrazia sa a vracajú sa späť do prostredia, z ktorého dopadli.

- Plochy, ktoré dobre odrážajú svetlo, sa nazývajú **zrkadlá**. Delíme ich na **rovinné** a **gulové** (duté alebo vypuklé)
- Na nerovnom povrchu (hrbol'atom, matnom, drsnom atď.) nastáva **rozptyl svetla**.

## Popis:

- **A** – dopadajúci svetelný lúč
- **B** – odrazený svetelný lúč
- **O** – bod dopadu svetelného lúča
- **k** – kolmica dopadu
- $\alpha$  – **uhol dopadu** - uhol, ktorý zvierajú dopadajúci svetelný lúč s kolmicou dopadu
- $\alpha'$  – **uhol odrazu** - uhol, ktorý zvierajú odrazený svetelný lúč s kolmicou dopadu



## Zobrazenie rovinným zrkadlom

**Predmet** - teleso pred rovinným zrkadlom. **Obraz** akoby za rovinným zrkadlom.

### Vlastnosti obrazu v rovinnom zrkadle:

- predmet a obraz sú rovnako veľké,
- predmet a obraz sú od zrkadla rovnako vzdialené,
- obraz je stranovo prevrátený a zdanlivý (vzniká akoby za zrkadlom).

## Lom svetla

- V rovnomernom prostredí (vzduch, voda) - svetlo sa šíri **priamočiarno**, konštantnou rýchlosťou, nemení smer.
- Pri prechode svetla z jedného optického prostredia do druhého nastáva lom svetla (mení sa smer aj rýchlosť šírenia).

### 1. prechod: opticky redšie -> opticky hustejšie prostredie

- **lom od kolmice:** voda (sklo) → vzduch
- rýchlosť svetelného lúča sa zníži

### 2. prechod: opticky hustejšie -> opticky redšie prostredie

- **ku kolmici:** vzduch → voda (sklo)
- rýchlosť sa zvýši

## Popis:

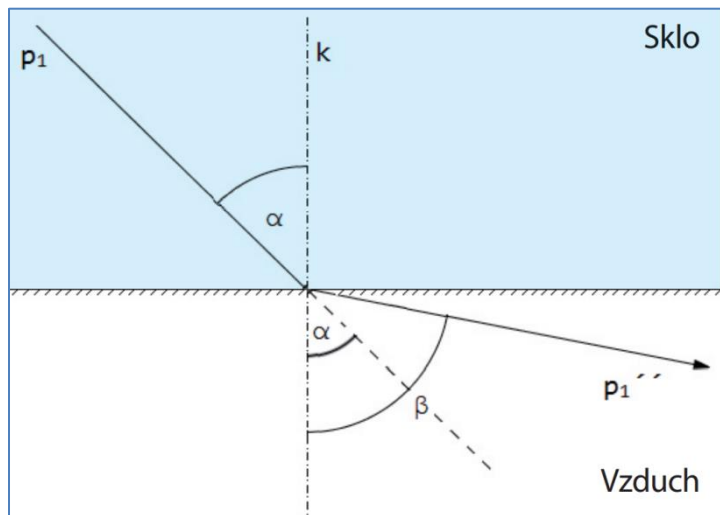
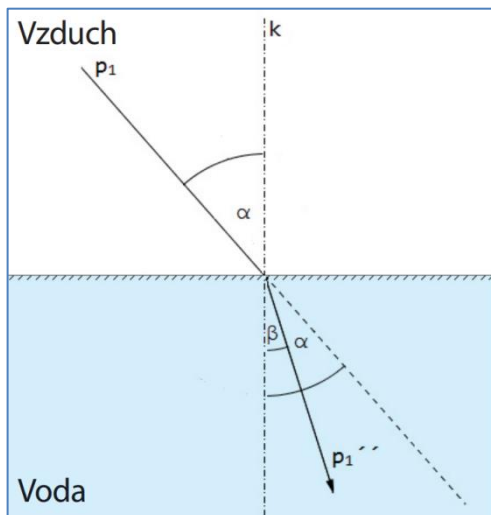
**k** – kolmica dopadu

$\alpha$  – uhol dopadu

$\beta$  – uhol lomu

**v** - rýchlosť šírenia svetla

**n** - index lomu, vyjadruje "ako veľmi sa svetlo láme" pri prechode optickým rozhraním,  $n > 1$  - lom ku kolmici,  $n < 1$ , lom od kolmice)



## Šošovky

- vybrúsené z číreho **rovnorodého** skla, ohraničené dvoma guľovými plochami alebo jednou guľovou plochou a rovinou.
- Spojné šošovky (spojky)** - v strede sú hrubšie ako na okrajoch. Rovnobežné svetelné lúče sústredujú do jedného bodu, ohniska.
  - Rozptylné šošovky (rozptylky)** - v strede tenšie ako na okrajoch. Rovnobežné svetelné lúče rozptyľujú

### Dôležité charakteristiky šošoviek:

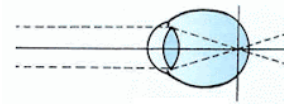
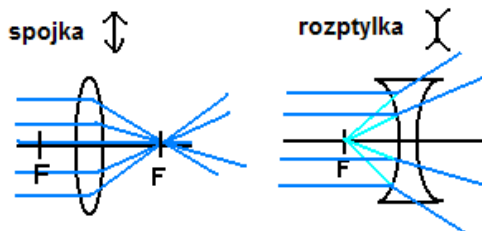
**o** : optická os

**O** : optický stred

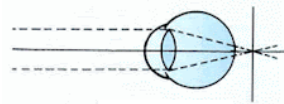
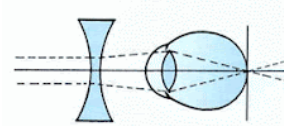
**F, F'** : ohniská (F: predmetové ohnisko, F': obrazové ohnisko)

**f** : ohnisková vzdialenosť ~  $f$  [m]; **m**: meter

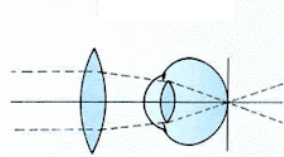
**$\varphi$** : optická mohutnosť ~  $\varphi$ [D]; **D**: dioptria, Spojky majú kladnú optickú mohutnosť a rozptylky zápornú (okuliare + a -).



krátkozrakosť  
korekcia rozptylkou



ďalekozrakosť  
korekcia spojkou

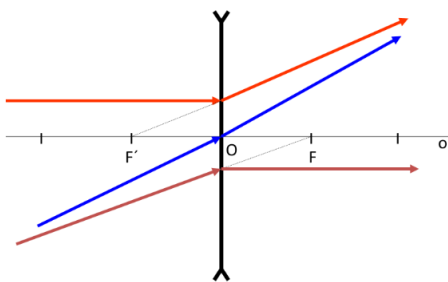


### Prechod význačných svetelných lúčov šošovkami

Význačné svetelné lúče sú:

- Prechádzajúci optickým stredom (O)
- Rovnobežný s optickou osou (o)
- Prechádzajúci ohniskom (F) spojky alebo smerujúci do ohniska (F) rozptylky

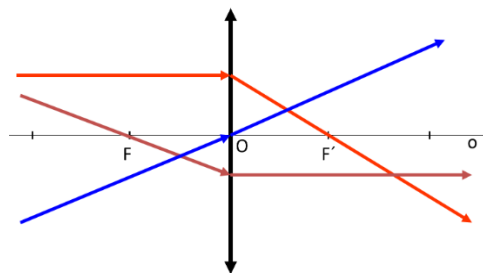
Význačné svetelné lúče: **rozptylka**



Lúč:

- Prechádzajúci optickým stredom (O) sa neláme
- Rovnobežný s optickou osou (o) sa láme tak, akoby vychádzal z ohniska (F')
- Smerujúci do ohniska (F) sa láme tak, že je rovnobežný s optickou osou (o)

Význačné svetelné lúče: **spojka**



Lúč:

- Prechádzajúci optickým stredom (O) sa neláme
- Rovnobežný s optickou osou (o) sa láme do ohniska (F')
- Prechádzajúci ohniskom (F) sa láme tak, že je rovnobežný s optickou osou (o)

### Zobrazenie spojnou a rozptylnou šošovkou

➔ **SPOJKA** Ak je predmet -

**1. za dvojnásobnou ohniskovou vzdialenosťou** - obraz predmetu je skutočný, prevrátený a zmenšený.

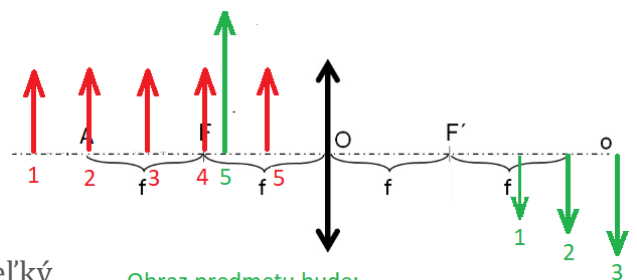
**2. v dvojnásobnej ohniskovej vzdialenosti**

- obraz predmetu je skutočný, prevrátený a rovnako veľký

**3. medzi dvojnásobnou ohniskovou a ohniskovou vzdialenosťou** - skutočný, prevrátený a väčší.

**4. v ohniskovej vzdialenosti** - neskutočný, v nekonečne

**5. medzi optickým stredom a ohniskom** - neskutočný, priamy a väčší.



Obraz predmetu bude:

- 1 - skutočný, prevrátený, menší
- 2 - skutočný, prevrátený, rovnako veľký
- 3 - skutočný, prevrátený, väčší
- 4 - neskutočný, v nekonečne
- 5 - neskutočný, priamy, väčší

## ➔ ROZPTYLKA

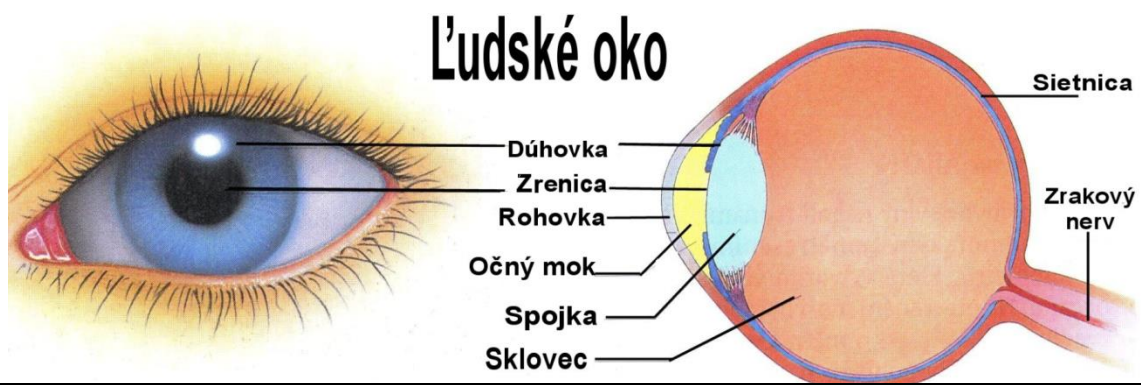
### Predmet za dvojnásobnou ohniskovou vzdialenosťou

- obraz predmetu je neskutočný, priamy a zmenšený.

## Optické vlastnosti oka

### Stavba oka

- ROHOVKA - na povrchu oka, chráni oko.
- ZRENICA - vstupuje cez ňu svetlo do oka, jej veľkosť sa môže meniť.
- DÚHOVKA - farebná, okolo zrenice.
- ŠOŠOVKA je spojku, dvojvypuklý tvar, svaly oka môžu meniť zakrivenie – zaostruje sa videnie (**akomodácia**). Najbližší bod, ktorý oko vidí zreteľne=**blízky bod**. Najviac vzdialený bod, na ktorý dokáže oko zaostriť=**d'aleký bod**.
- SKLOVEC - priehľadná rôsolovitá tekutina, udržuje tlak v oku.
- SIETNICA - miesto, kam dopadá svetlo a vzniká podráždenie nervov.
- OČNÉ NERVY - vedú impulzy zo sietnice do mozgu.



#### **Krátkozrakosť**

- neostre vzdialené predmety,
- obraz vzdialeného predmetu sa utvorí pred sietnicou,
- upravuje sa okuliarmi s rozptylkami.

#### **Ďalekozrakosť**

- neostre blízke predmety,
- obraz blízkeho predmetu sa utvorí za sietnicou,
- upravuje sa spojkami.

## Využitie šošoviek

### ➔ Optické prístroje

- ich hlavnými časťami sú šošovky, zrkadlá, odrazové hranoly,
- napr. mikroskop, ďalekohľad, fotografický prístroj, lupa,
- pozorujeme nimi svet

### ➔ LUPA

- spojná šošovka s malou ohniskovou vzdialenosťou,
- slúži na zväčšenie predmetov, vytvorený obraz je zdanlivý, priamy a zväčšený.

### ➔ FOTOAPARÁT

- Základ - **objektív** = komora so šošovkami. Šošovky treba **zaostriť** (posunúť objektív do správnej vzdialenosti od filmu).
- **Clona** je otvor s meniteľným priemerom, prechádza ním svetlo.
- **Uzávierka** bráni dopadu svetla na citlivú vrstvu v období, keď nefotografujeme.
- **Expozičný čas** je čas, keď je otvorená uzávierka.
- Keď stlačíme **spúšť**, otvorí sa uzávierka a do komory vnikne svetlo. V komore sa nachádza **záznamová vrstva** (film).

