

# Odraz a lom světla

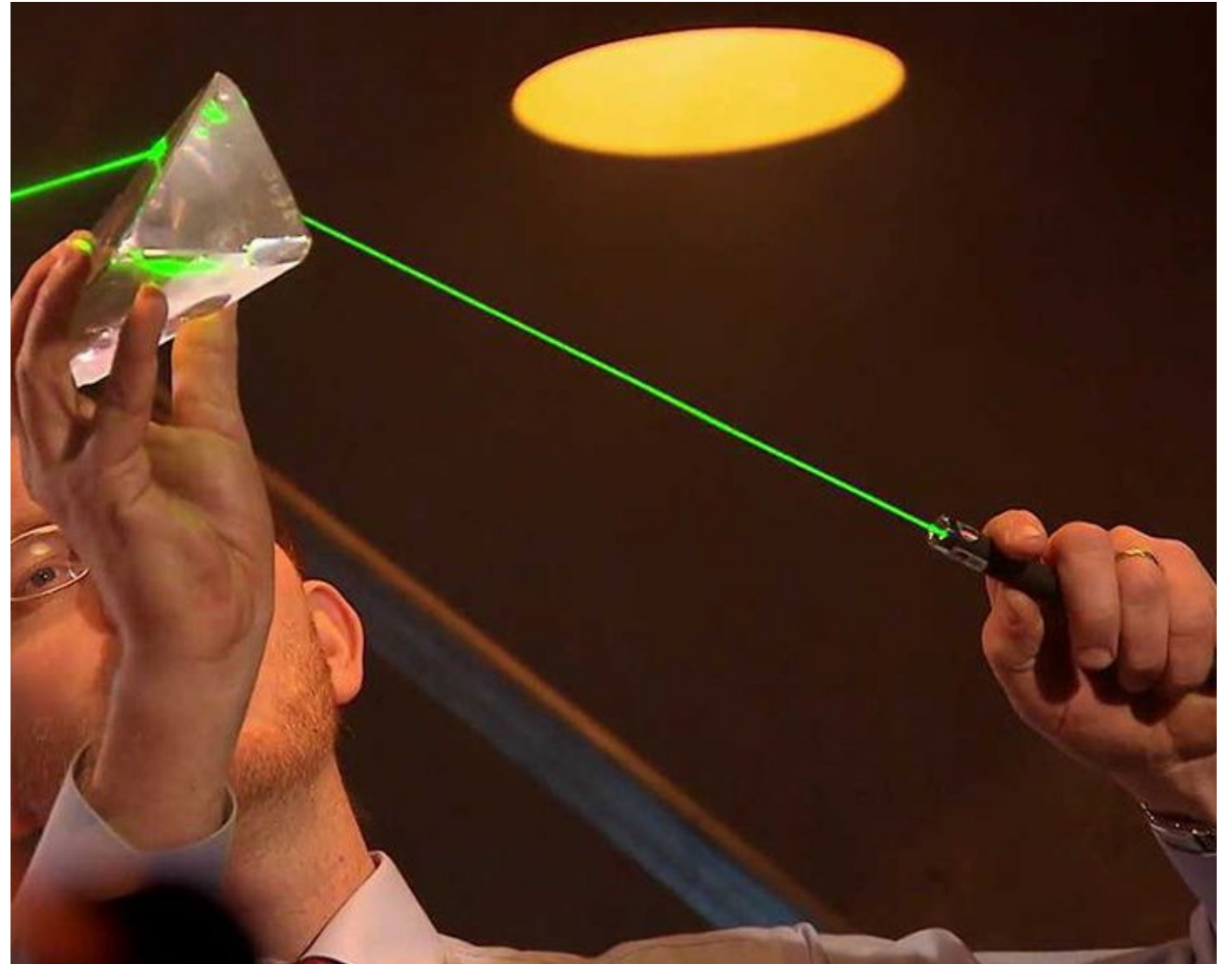
Zrcadlo rovinné,  
zrcadlo duté a  
vypuklé, čočky ...  
optické přístroje

NEXT →

# Základní pojmy

## Odraz a lom světla

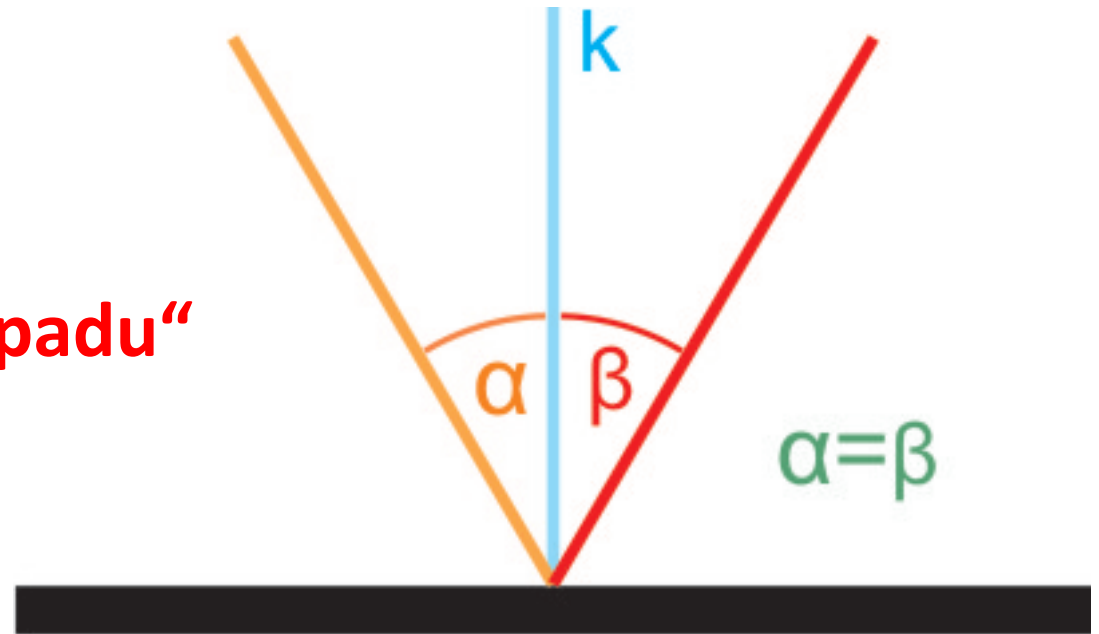
- základní jevy v optice.
- Odraz** označuje odražení světla od povrchu;
- Lom** se týká jeho ohýbání při přechodu mezi různými médii;
- Významné pro pochopení **interakce světla s materiály**;
- Konstrukce optických přístrojů** (fotoaparát, dalekohled, mikroskop).



# Odraz světla

Řídí se zákonem odrazu:  
„Úhel odrazu je shodný s úhlem dopadu“

- Tento fenomén lze pozorovat na zrcadlech a vodních plochách;
- Porozumění odrazu je klíčové pro návrh zrcadel a optických přístrojů.

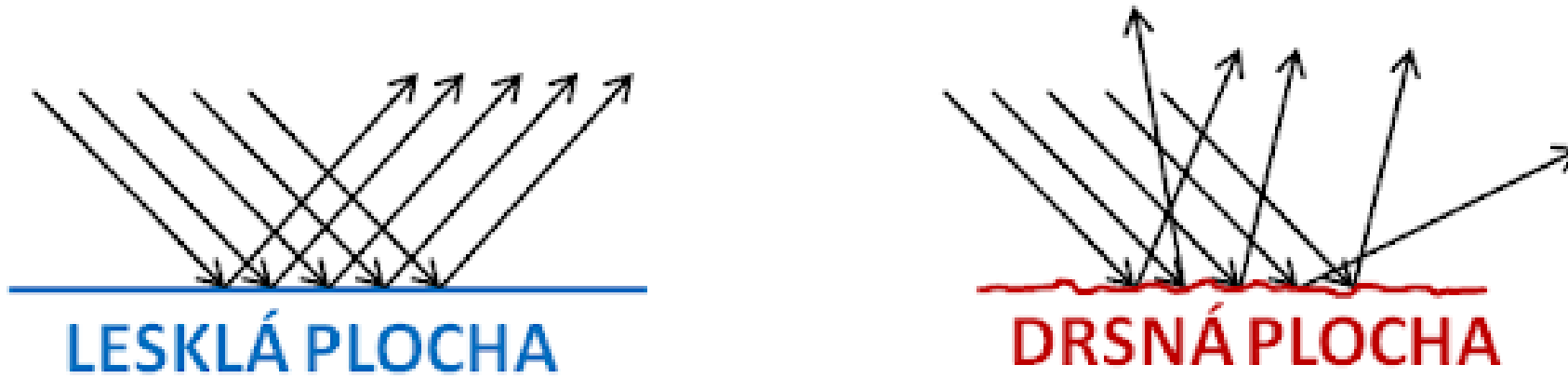


rovina dopadu

kolmice k rovině dopadu

$\alpha$  - úhel dopadu světelného paprsku

$\beta$  - úhel odrazu světelného paprsku



Pokud odrazový povrch není rovinný,  
potom se šíří odražený pod různými úhly  
a mluvíme o **rozptýleném světle**.

# Zrcadlo

- Hladký povrch odrážející světlo;
- První zrcadla leštěný kov, nejčastěji stříbro;
- Dnes tenká vrstva hliníku na skle
- Podle tvaru – **rovinné, zakřivené (duté, vypuklé)**







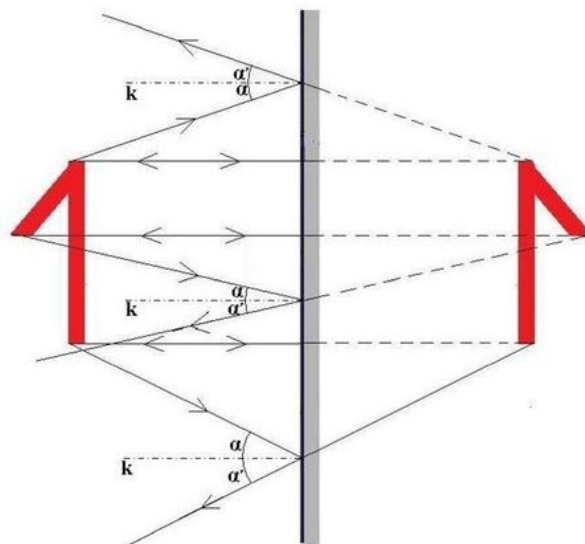
# Rovinné zrcadlo

- Zobrazovaný předmět před zrcadlem a jeho obraz jsou souměrně sdružené podle roviny zrcadla
- Obraz vytvořený na rovinném zrcadle je **zdánlivý, vzpřímený (přímý) a stranově převrácený.**

## Zobrazení na rovinném zrcadle:

Zapamatujte si:

Zobrazovaný předmět před zrcadlem a jeho obraz jsou souměrně sdružené podle roviny zrcadla.



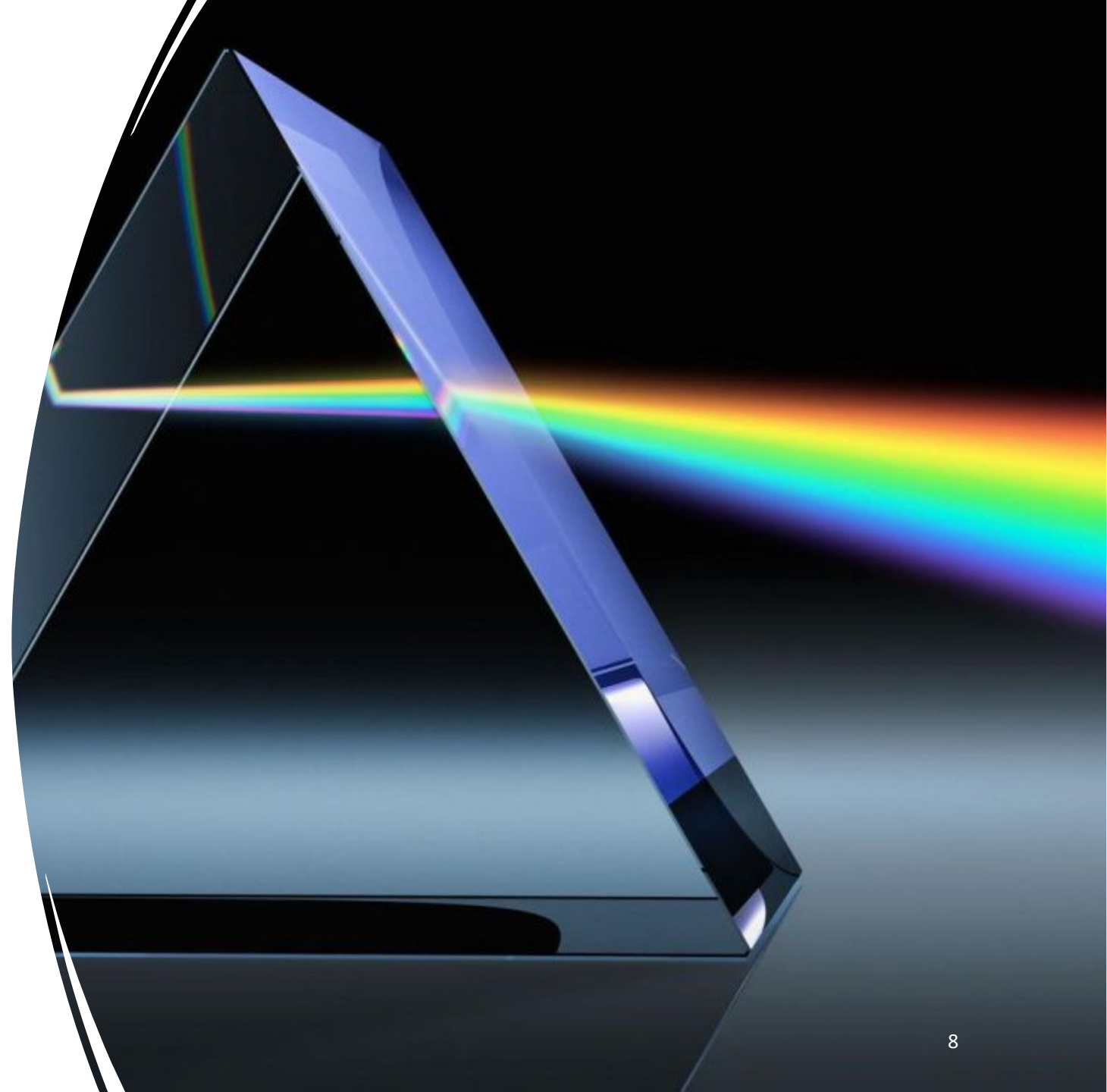
# AMBULANCE



# Lom světla

---

- Na rozhraní dvou optických prostředí;
- Záleží na hustotě prostředí;
- Záleží na úhlu dopadu;
- Paprsek zůstává **vždy** v rovině dopadu.



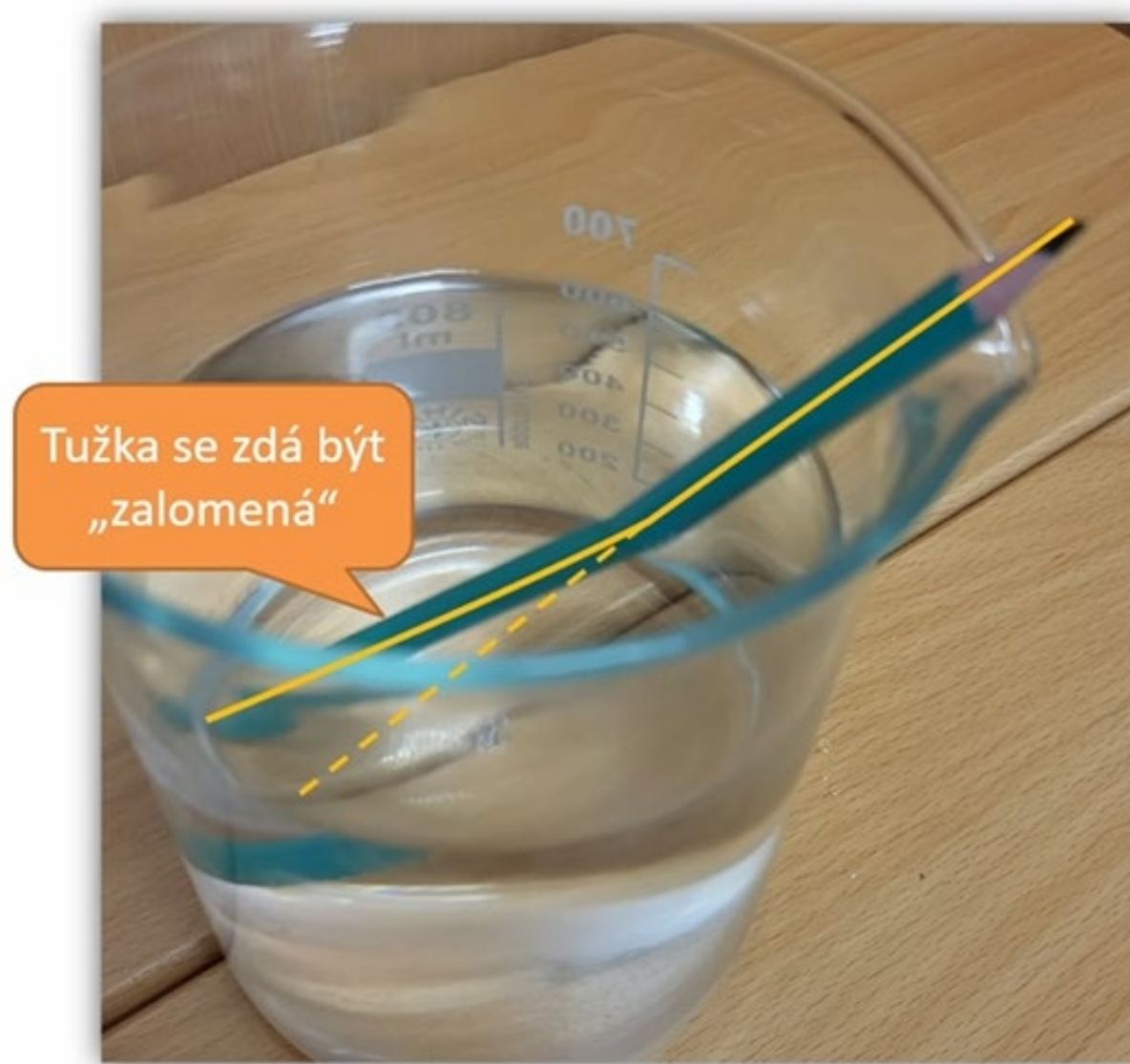


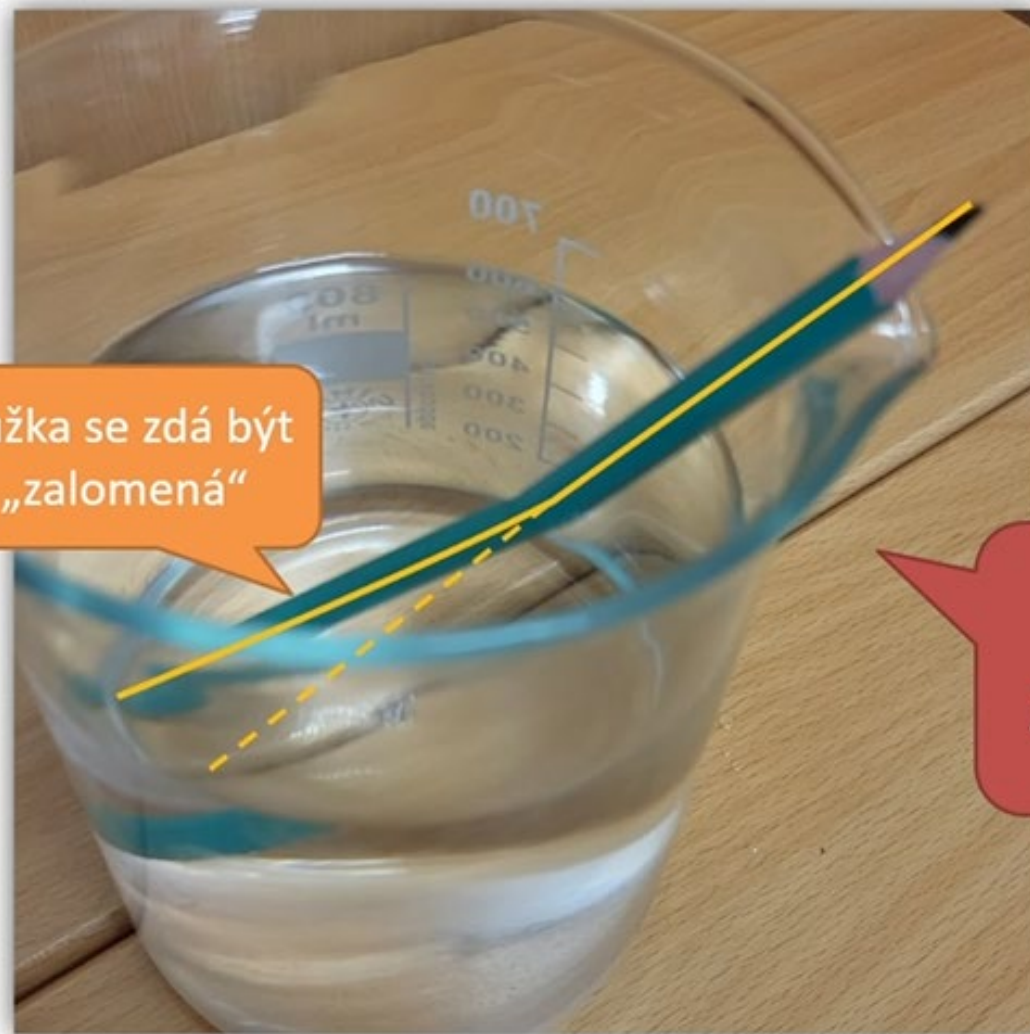
## Motivace

### Pomůcky pro pokusy









Tužka se zdá být „zalomená“

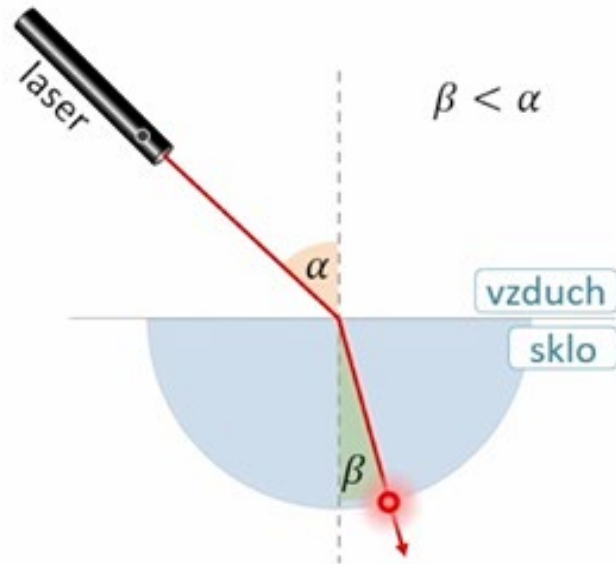
Světlo se při přechodu do jiného prostředí „láme“



## Pokus – lom na rozhraní dvou optických prostředí

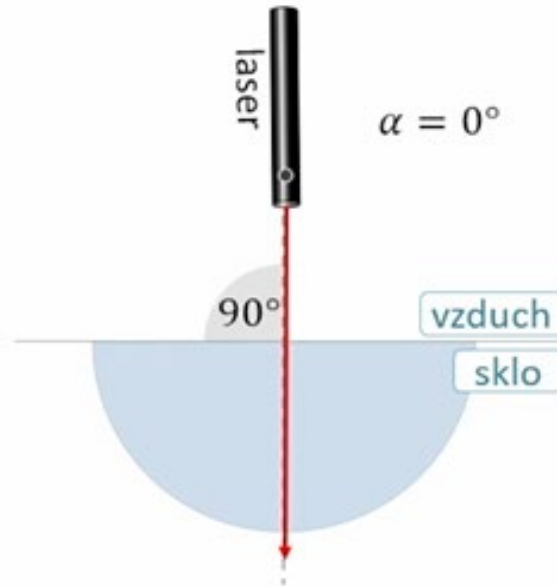


## Lom ke kolmici



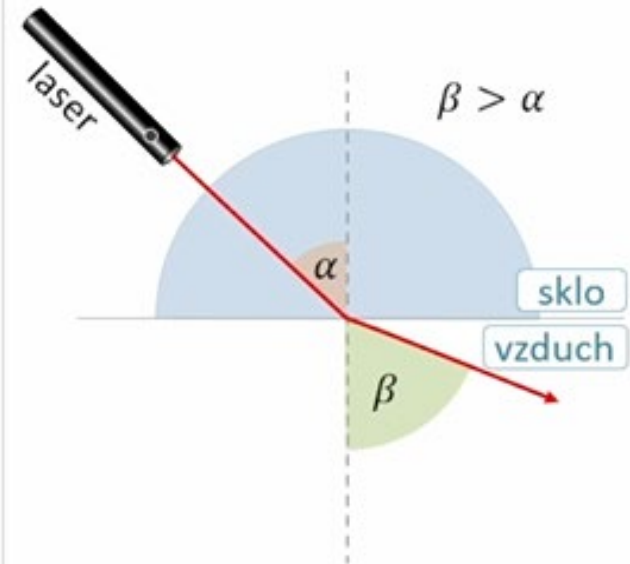
Paprsek jde z opticky řidšího prostředí (vzduch) do opticky hustšího (sklo)

$$\alpha = 0^\circ$$



Paprsek dopadá kolmo na rozhraní dvou optických prostředí

## Lom od kolmice



Paprsek jde z opticky hustšího prostředí (sklo) do opticky řidšího (vzduch)





## Lom světla – užití

brýle



lupa



fotoaparát



dalekohled



webkamera



periskop



mikroskop



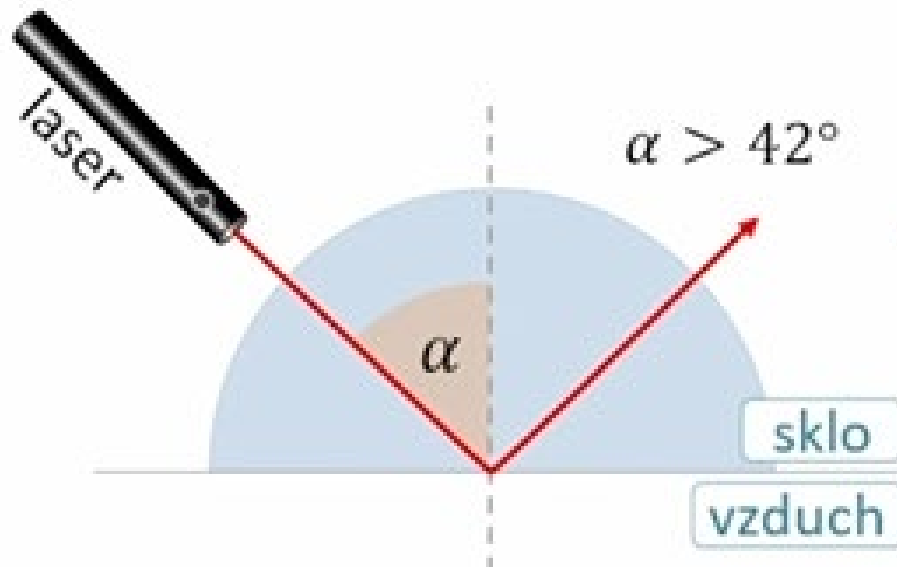


1. Světelný paprsek se na rozhraní dvou prostředí ... **odráží a láme**
2. Jde-li paprsek z hustšího do řidšího prostředí, láme se ...? **od kolmice**
3. Jde-li paprsek z řidšího do hustšího prostředí, láme se ...? **ke kolmici**
4. Dopadá-li paprsek kolmo na rozhraní dvou prostředí, pak se ...? **neláme**
5. Lomený paprsek nezůstává v rovině dopadu (ANO/NE). **NE**
6. Užití lomu světla je např.: **brýle, mikroskop, dalekohled**

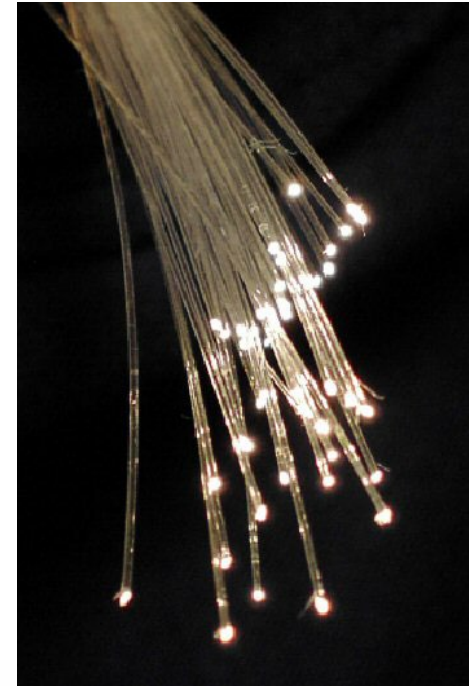
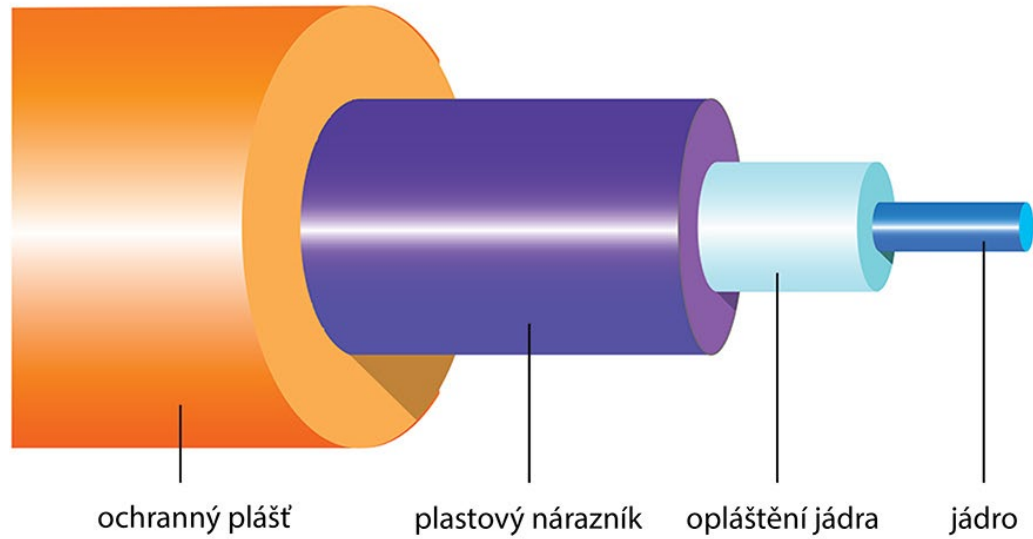
## Procvičení

# Úplný odraz

Dochází tehdy, jde-li paprsek z opticky hustšího prostředí do řidšího pod úhlem větším než je **mezní úhel ( $42,5^\circ$ )**.

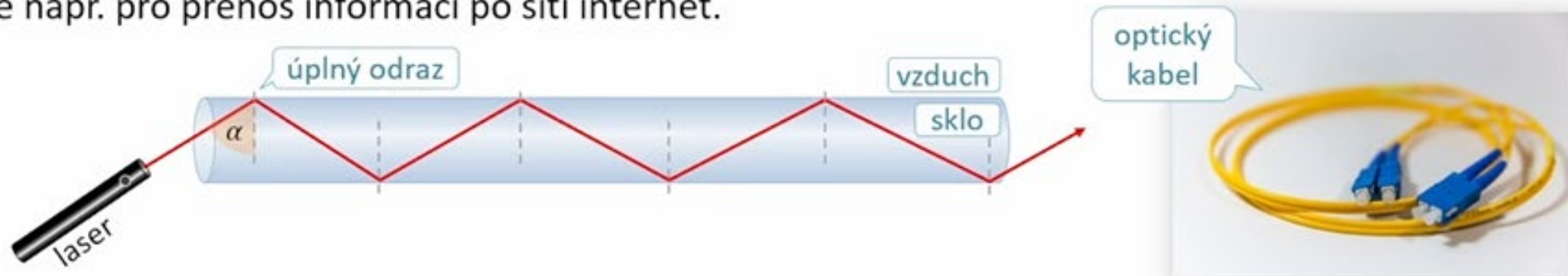


Paprsek jde z opticky hustšího prostředí (sklo) do opticky řidšího (vzduch)

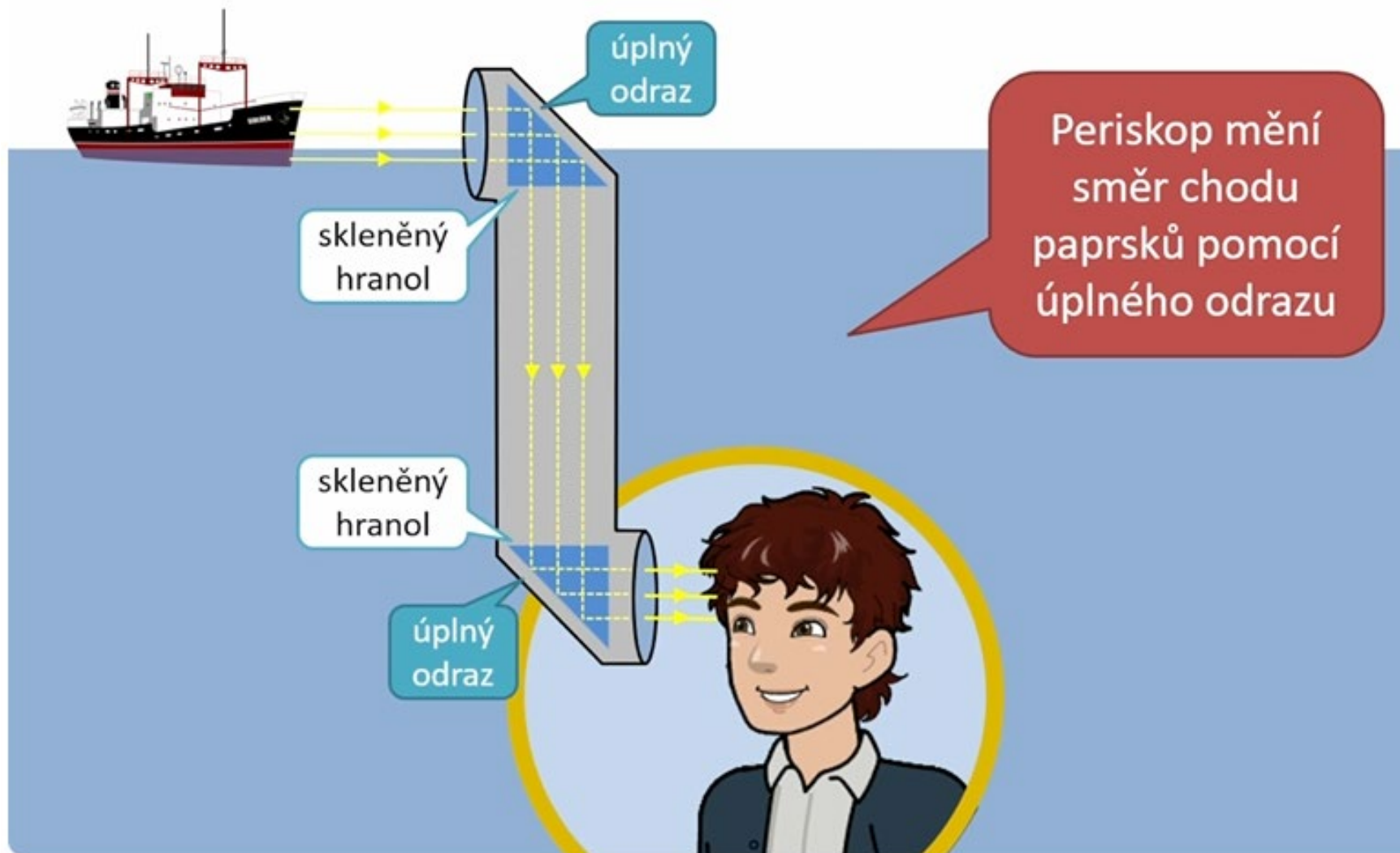


## Optický kabel

Optické kabely přenášejí signál pomocí světelných paprsků, fungují na principu úplného odrazu. Využívají se např. pro přenos informací po síti internet.



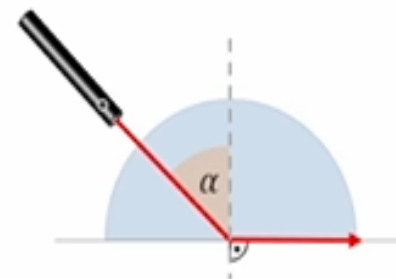
## Periskop





## Procvičení

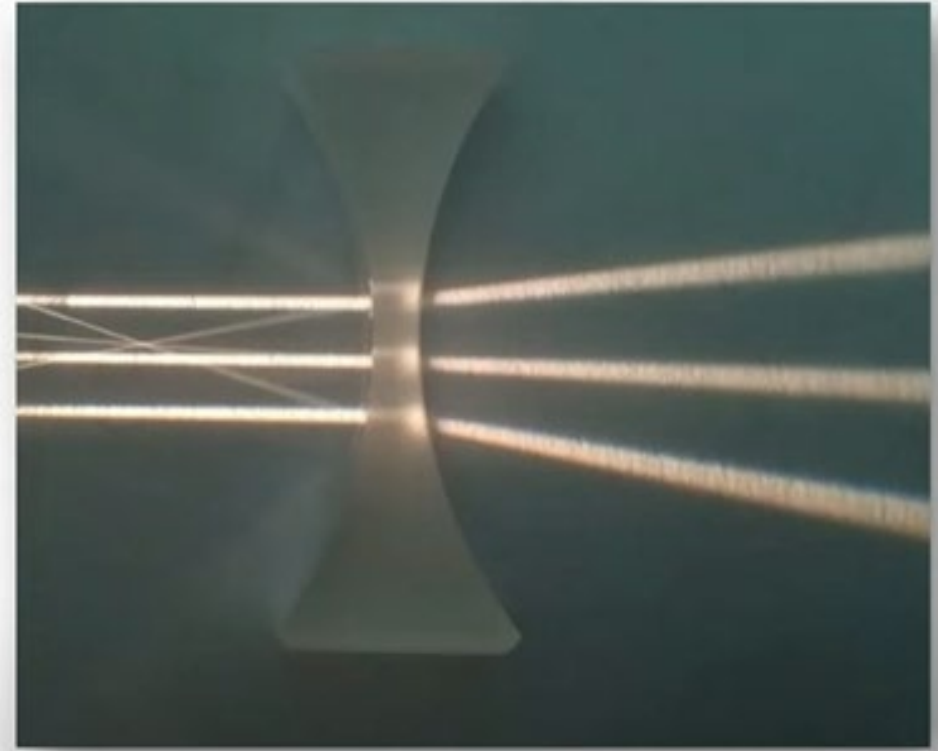
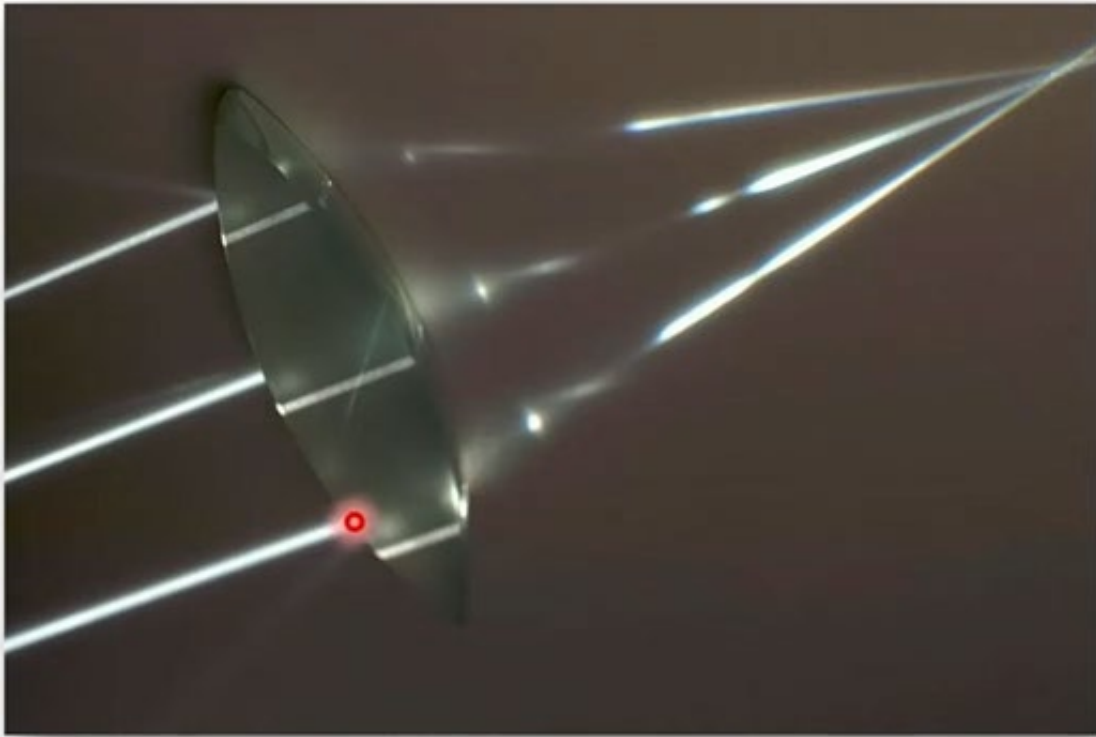
1. Úplný odraz nastává při průchodu paprsku mezi dvěma prostředími. **NE**
2. Jde-li paprsek z hustšího do řidšího prostředí, nastává úplný odraz. **NE**
3. Při mezním úhlu se paprsek neláme. **NE**
4. Jde-li z paprsek pod větším úhlem než je mezní úhel z hustšího do řidšího prostředí, nastává úplný odraz. **ANO**
5. Mezní úhel pro sklo je ...? **42°**
6. Užití úplného odrazu světla je např.: **optické vlákno**
7. Optické zařízení, které funguje na principu úplného odrazu se nazývá ...



**periskop, dalekohled**

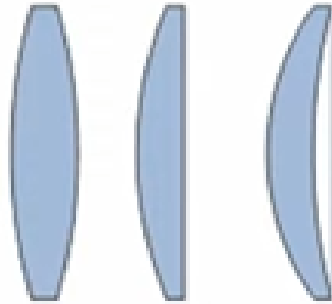
# Optická čočka

průhledné optické prostředí, založeno na lomu světla, dělíme na spojky a rozptylky

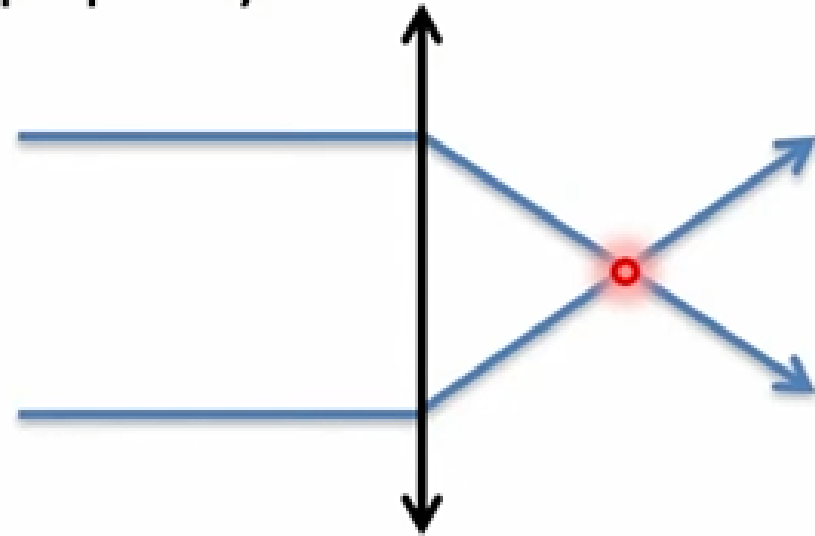


# Čočka - spojka

⇒ Spojky – sbíhavé lomené paprsky

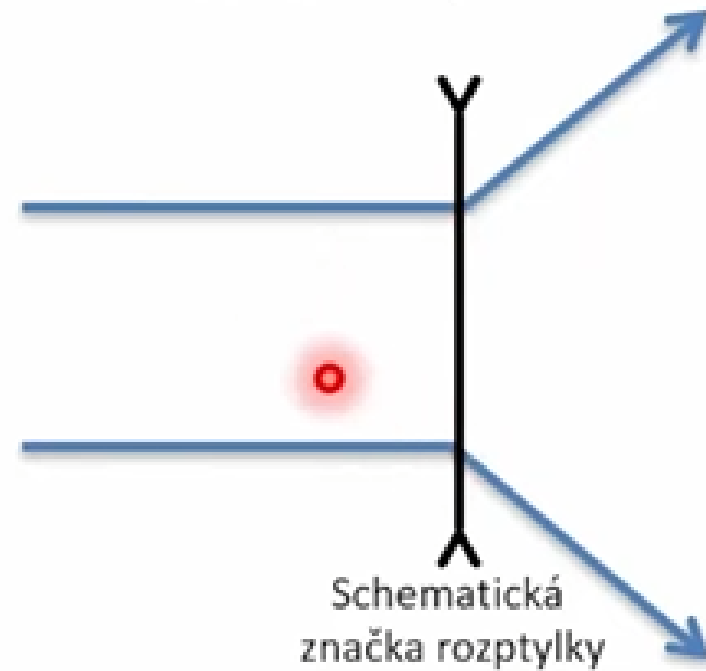
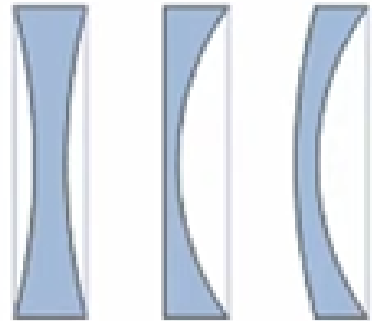


Schematická  
značka spojky

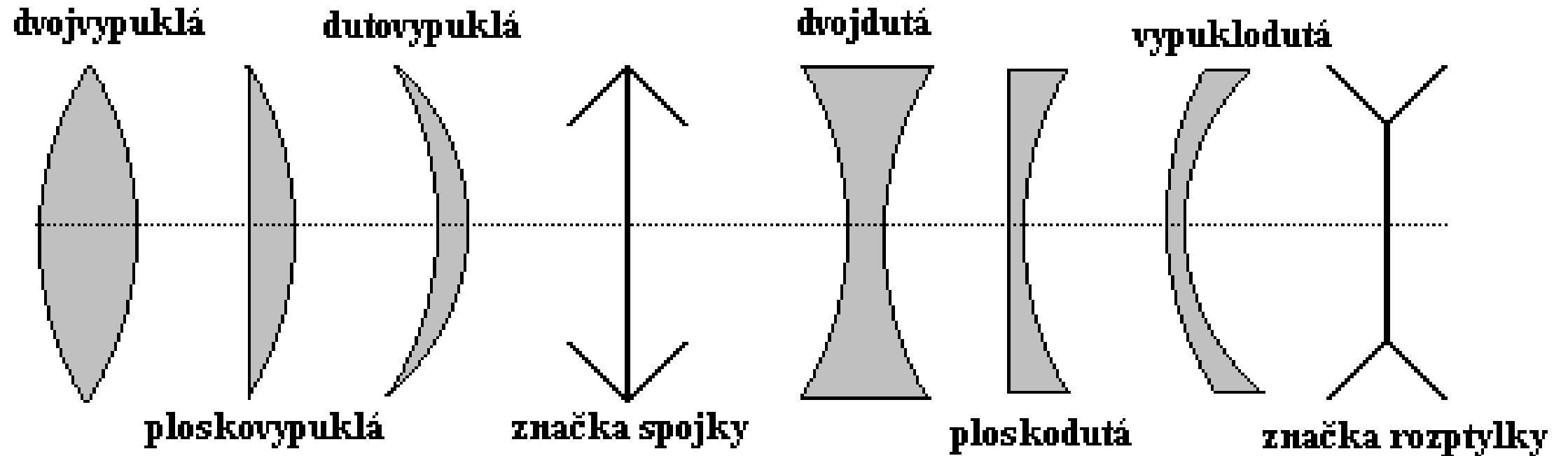


# Čočka - rozptylka

⇒ Rozptylky – rozbíhavé lomené paprsky



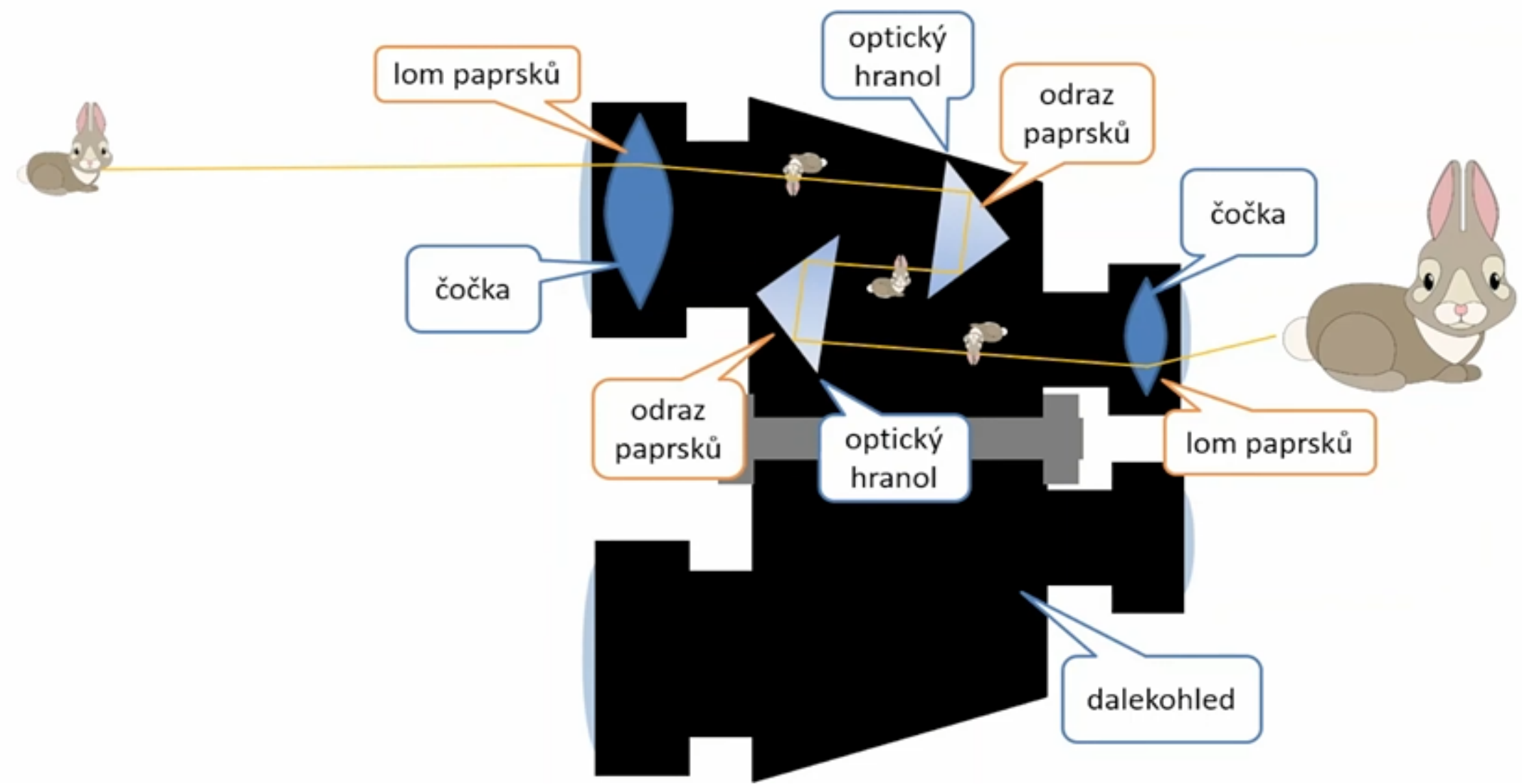
# Druhy spojek a rozptylek







# Zobrazení dalekohledem (triedr)



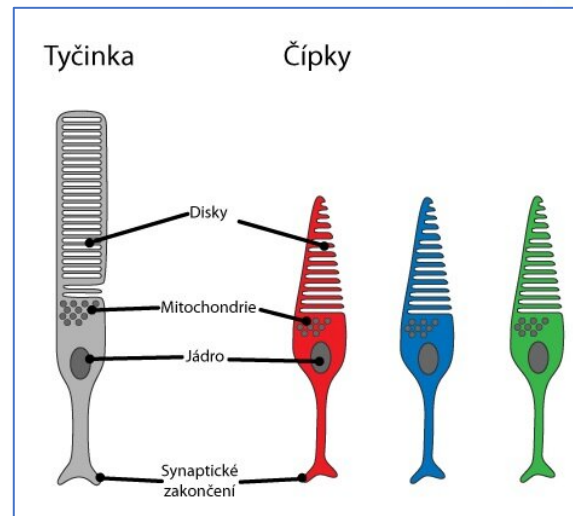
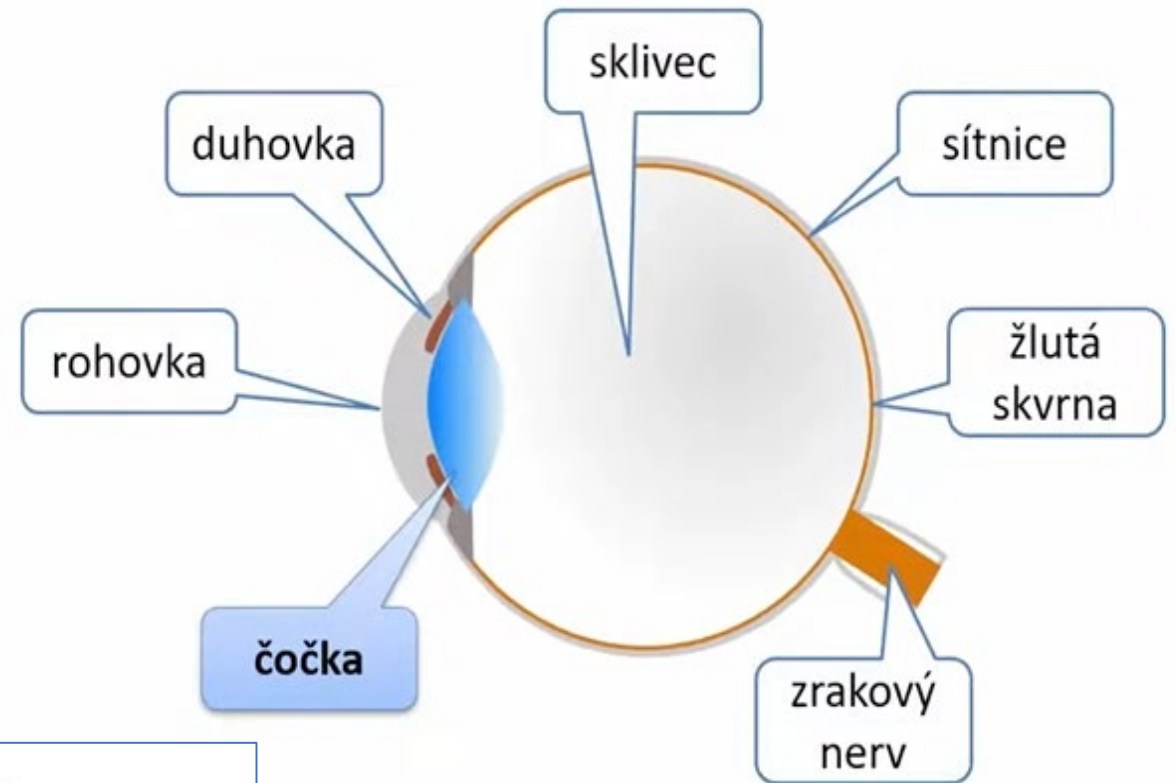
# Mikroskop



- **Optické zařízení** pro pozorování objektu ve zvětšení;
- Skládá se z **mechanické části** (stativ), těla mikroskopu a z **optické části**;
- Hlavice s **okulárem**;
- **Objektivy** na revolverové hlavici;
- **Stolek** pro umístění preparátu;
- **Ovladač** pro ostření;
- Zdroj světla;
- **Soustava čoček** zajišťuje zvětšený, skutečný a převrácený obraz.

# Oko a oční vady

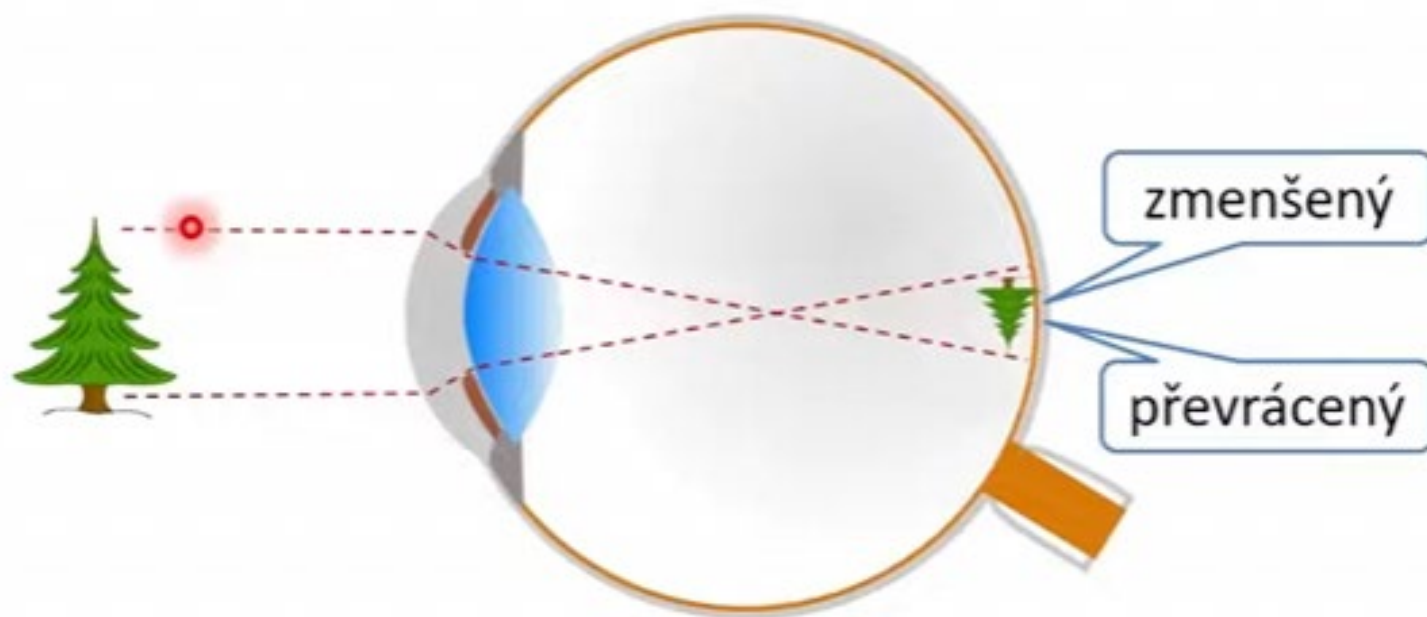
- Oko je párový orgán zraku;
- Umožňuje člověku vidět;
- Na sítnici jsou světlo citlivé buňky - tyčinky a čípky;
- **Tyčinky** - černobílé vidění;
- **Čípky** - barevné vidění.



## Zobrazení okem

Obraz zobrazený na sítnici je:

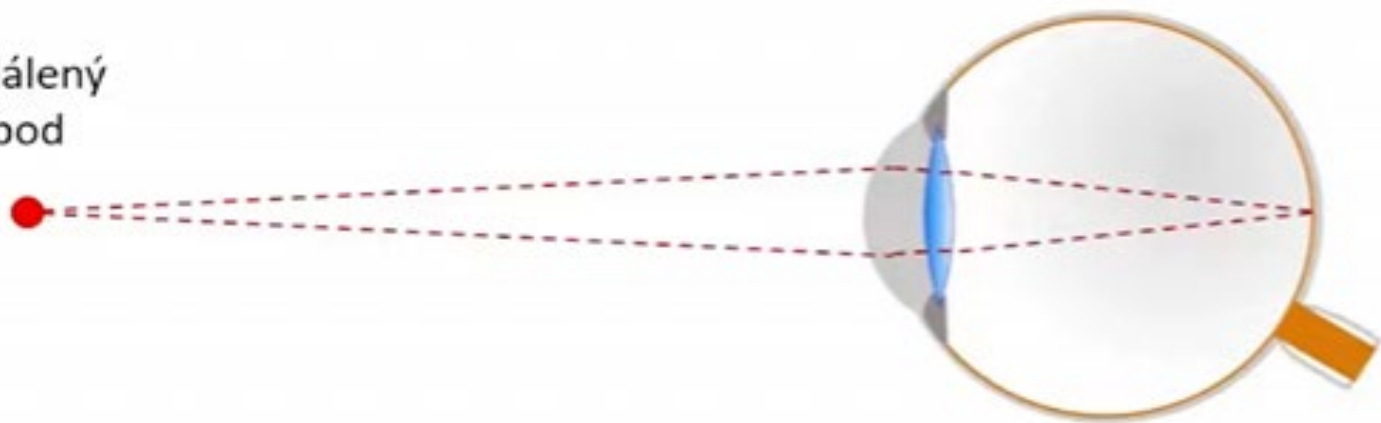
- zmenšený
- převrácený



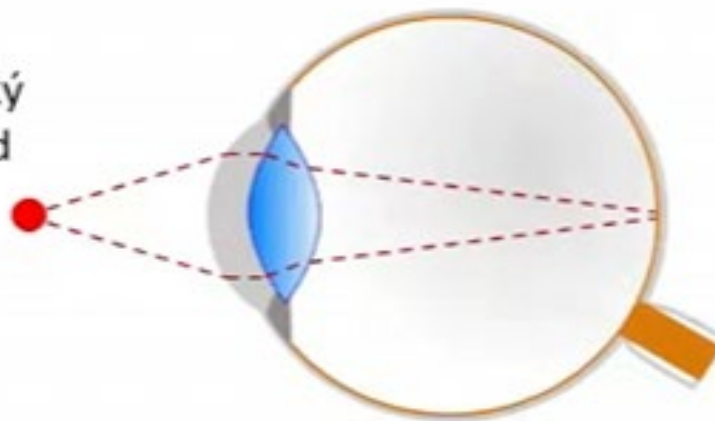


## Akomodace oka je zaostřování oka na různé vzdálenosti (zakřivením čočky)

vzdálený  
bod



blízký  
bod



# Oční vady

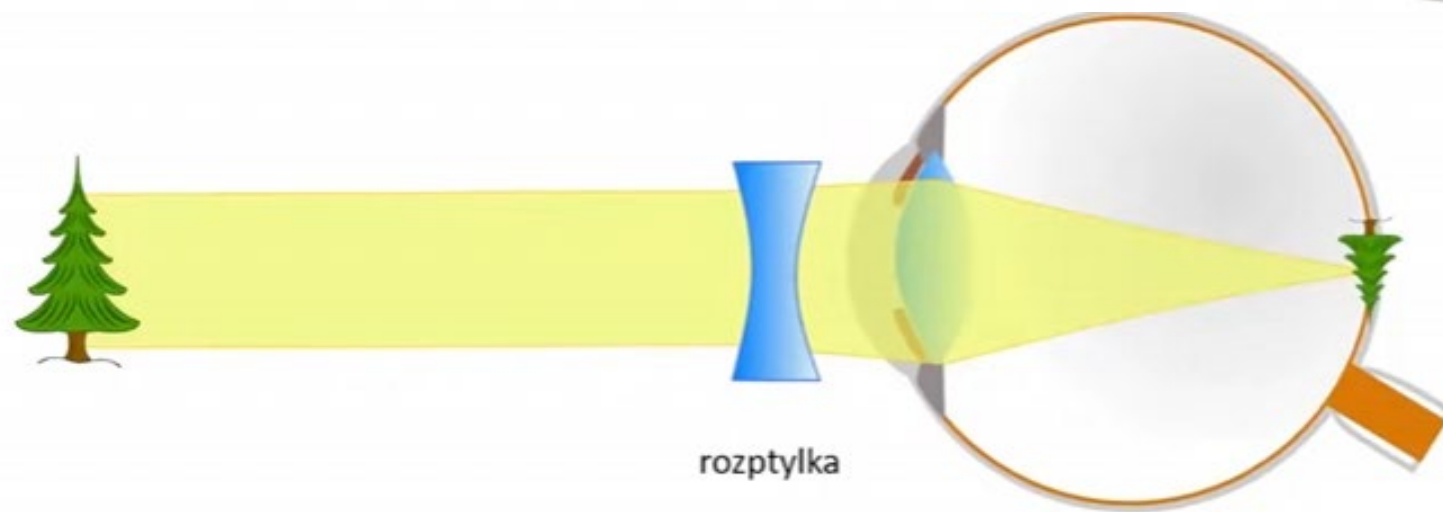
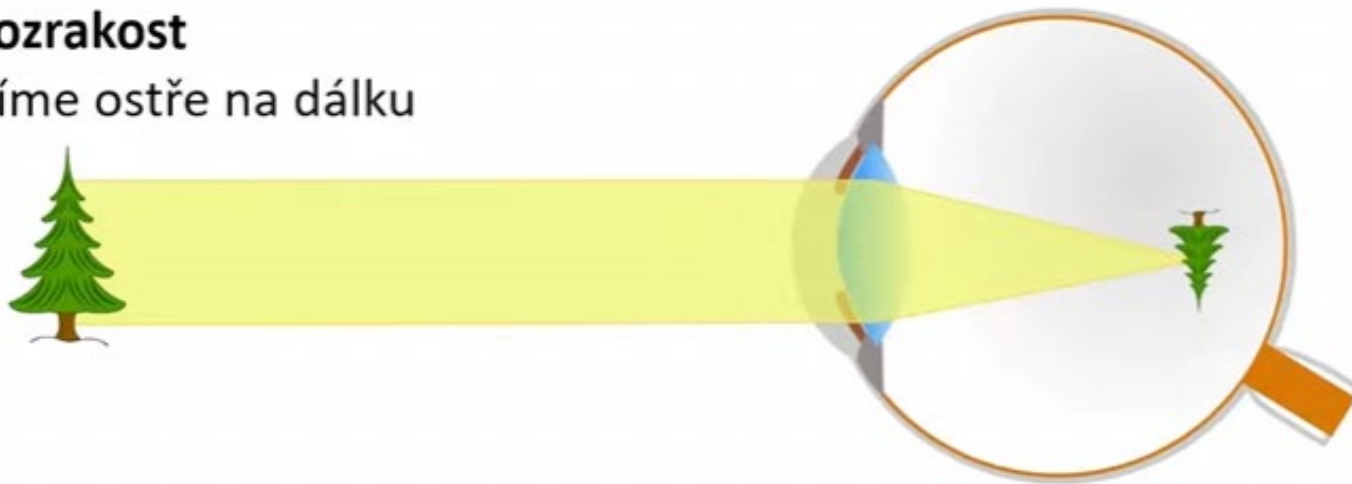
Mezi nejčastější oční vady patří:

- ➡ **krátkozrakost** – vidíme ostře jen na blízko
- ➡ **dalekozrakost** – vidíme ostře jen na dálku
- ➡ **astigmatismus** – vidíme dvojitě



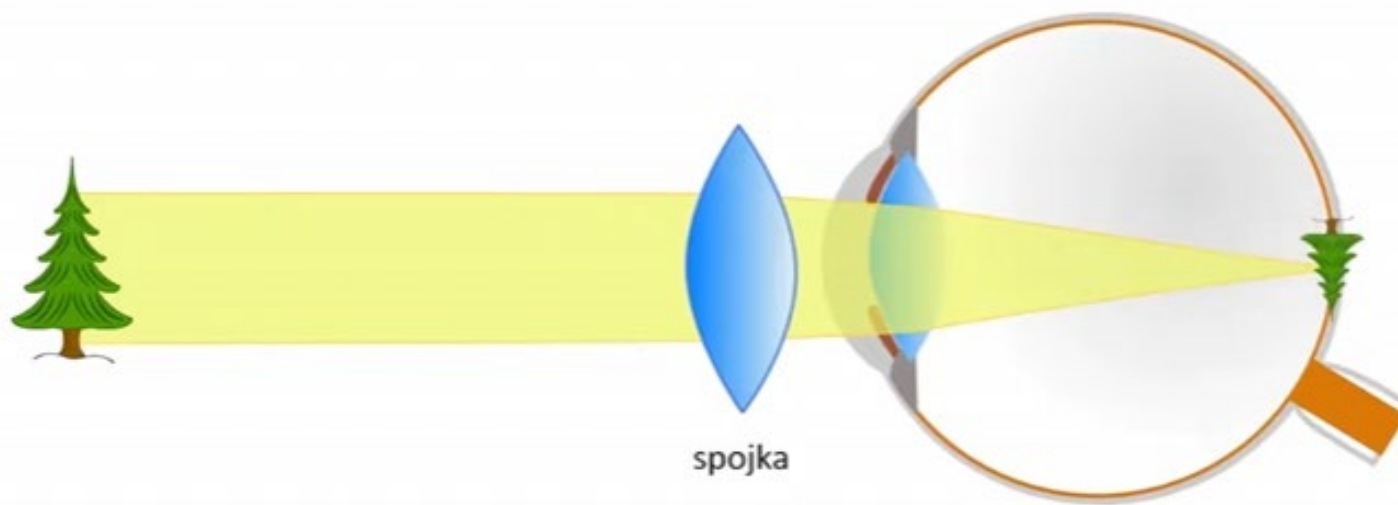
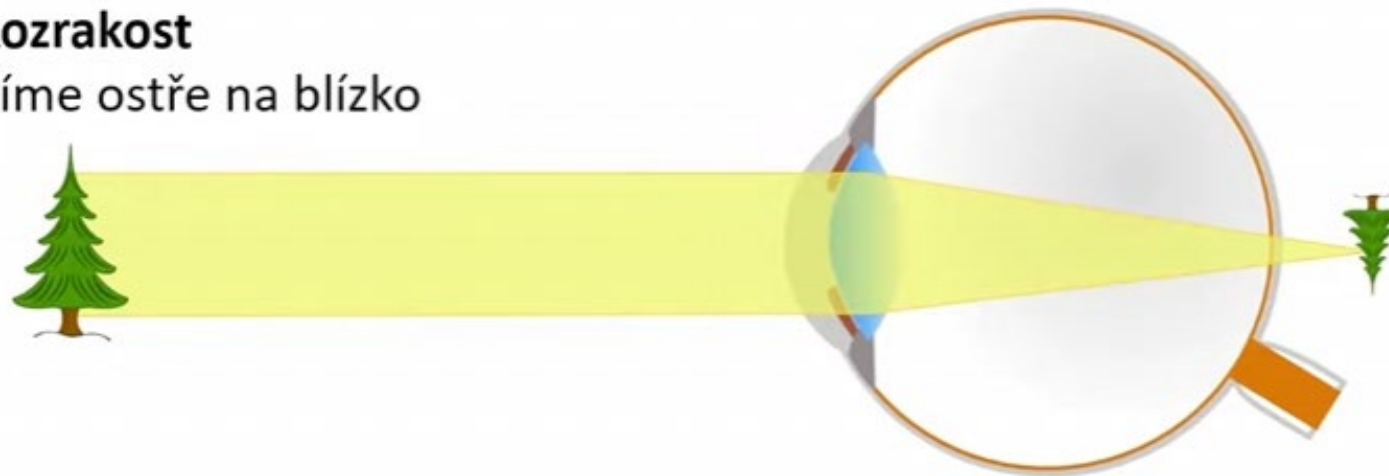
# Krátkozrakost

Krátkozrakost  
nevidíme ostře na dálku



# Dalekozrakost

dalekozrakost  
nevidíme ostře na blízko



# Astigmatismus

Astigmatismus  
vidíme dvojitě

