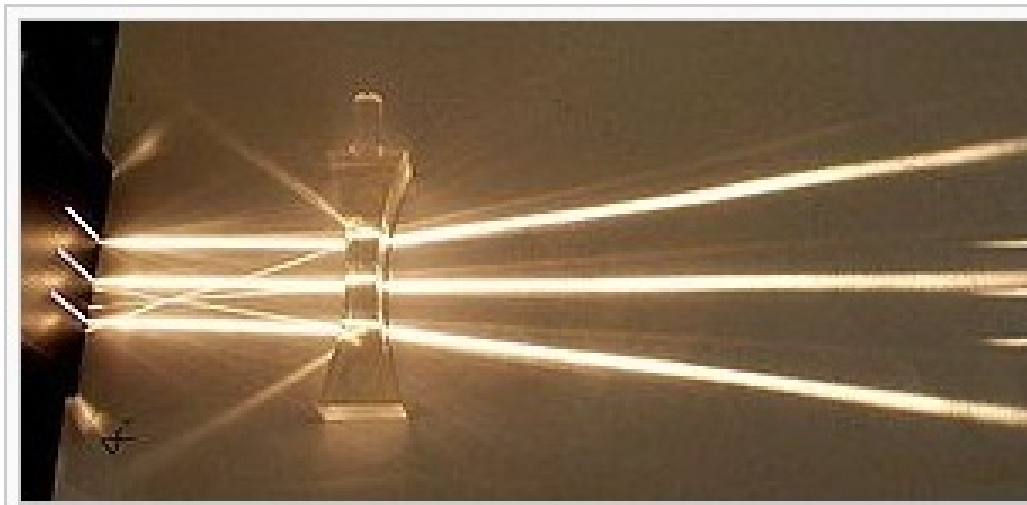


Fyzika

- Úvodný kurz pre poslucháčov prvého ročníka bakalárskych programov v rámci odboru geológie
- doplnok – optika



ZÁKLADY OPTIKY

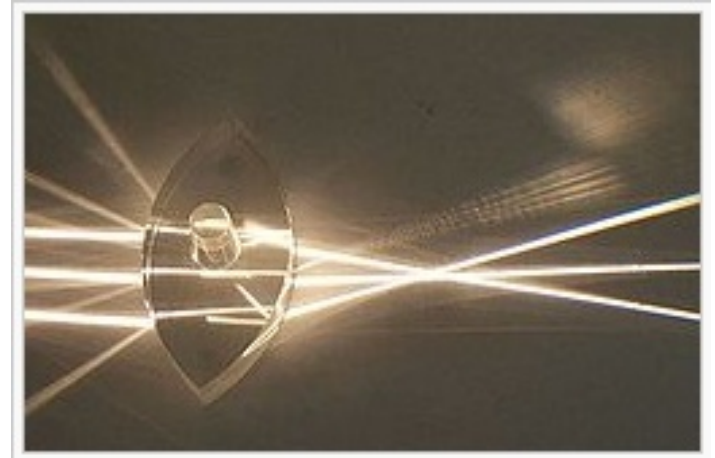


Základné pojmy - optika

Optika je odbor fyziky zaoberajúci sa svetlom a jeho vlastnosťami.

Delí sa na:

- geometrickú optiku
- vlnovú optiku
- elektromagnetickú optiku
- kvantovú optiku



Geometrická optika (nazývaná tiež ako lúčová optika) je časť optiky, ktorá sa zaoberá štúdiom šírenia svetla v prostredí, ktorého rozmery sú porovnateľné s vlnovou dĺžkou svetla.

Geometrická optika si nevšíma vlnové vlastnosti svetla – pracuje s geometriou lúčov a vlnových plôch.

Základné pojmy - optika

Svetlo: tá časť elektromagnetického vlnenia, ktorá spôsobuje v oku fyziologicky vnem – videnie (stredoškolská definícia, prepojená na biológiu, ale je dobrá – vychádzajúca zo životnej skúsenosti),

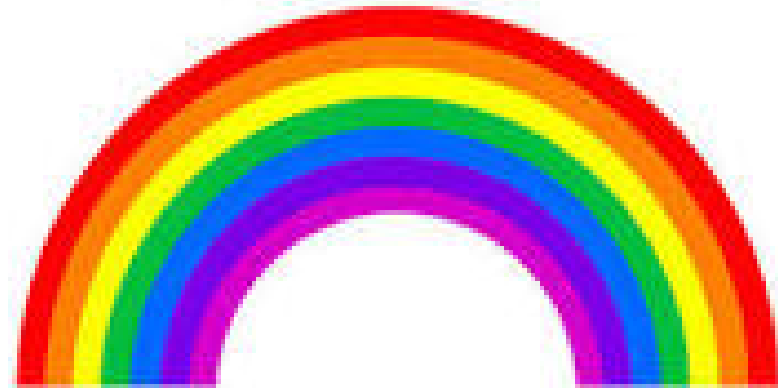
Viditeľné svetlo je elektromagnetické žiarenie s vlnovou dĺžkou cca 390–790 nm (od ultrafialového po infračervené) V niektorých oblastiach vedy a techniky môže byť ako svetlo chápané aj elektromagnetické vlnenie ľubovoľnej vlnovej dĺžky.

3 základné vlastnosti svetla:

svietivosť (amplitúda) [lx]

farba (frekvencia) [nm]

polarizácia (uhol vlnenia).



Svetlo má kvôli dualite vlastnosti ako vlnenie a častica.

Základné pojmy - optika

Rýchlosť svetla:

Rýchlosť svetla v dokonalom vákuu je univerzálnou fyzikálnou konštantou s hodnotou $c = 299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (presne), čo zodpovedá $(1\,079\,252\,848.8\text{ km}\cdot\text{h}^{-1})$. Zaokrúhlene sa uvádza ako $300\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$.

V inom prostredí sa svetlo šíri rýchlosťou v , ktorá je vždy nižšia ako c . Napr. - rýchlosť svetla vo vode sa rovná asi trom štvrtinám rýchlosti svetla vo vzduchu.

Podiel týchto rýchlostí je rovný tzv. **indexu lomu** daného prostredia n , tj.:

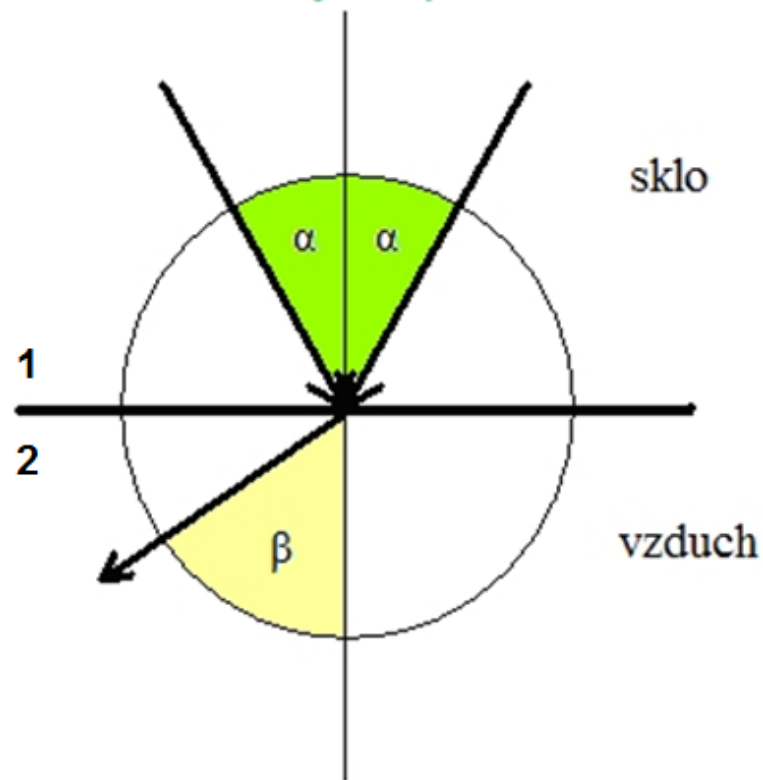
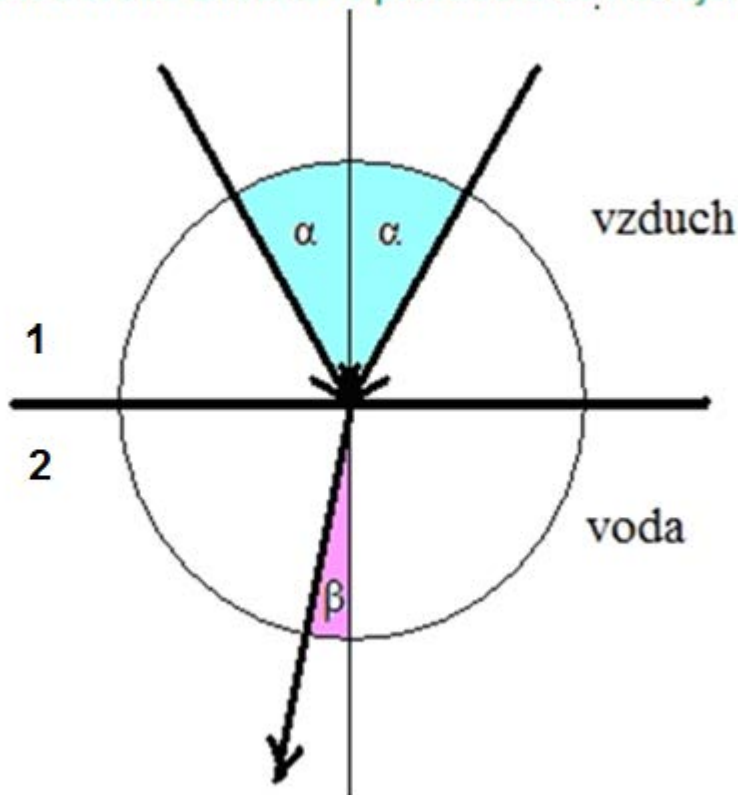
$$n = c/v.$$

V dôsledku toho dochádza na rozhraní látok s rôznymi hodnotami n k lomu svetla (aj ku jeho odrazu).

Základné pojmy - optika

Lom a odraz svetla:

1. prechod svetla z redšieho prostredia do hustejšieho 2. prechod svetla z hustejšieho prostredia do redšieho



α – uhol dopadu a zároveň uhol odrazu (svetlo sa odráža podľa zákona odrazu)
 β – uhol, pod ktorým sa svetlo láme (prechádza do druhého prostredia)

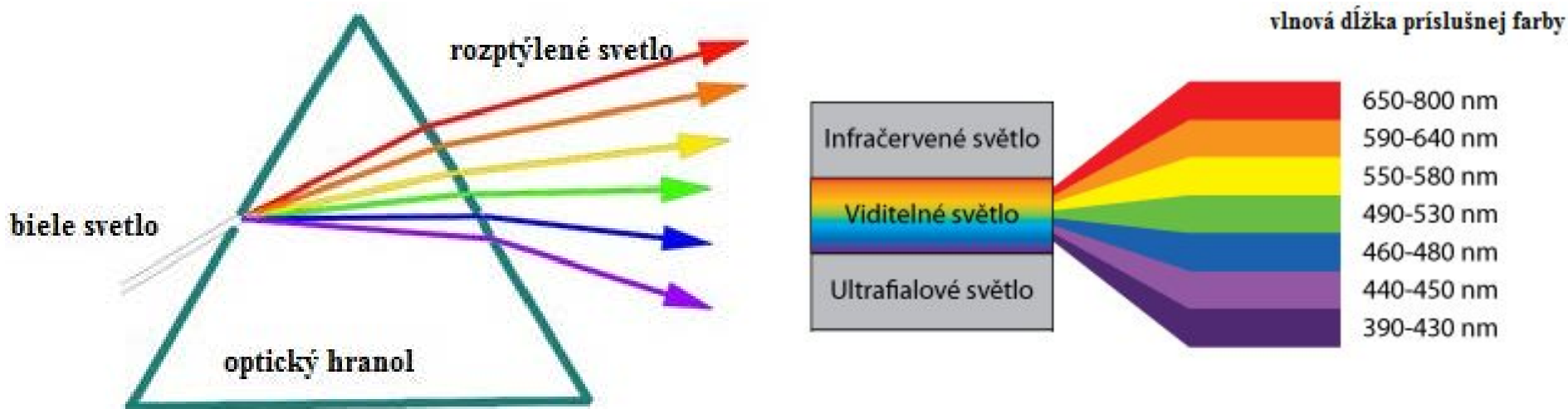
Zákon odrazu: uhol dopadu sa rovná uhlu odrazu.

Zákon lomu (Snellov zákon): - podiel sínusu uhla dopadu a sínusu uhla lomu je pre dve optické prostredia rovnaký.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

Základné pojmy - optika

Rozklad svetla: súvisí s lomom svetla (trojboký hranol)



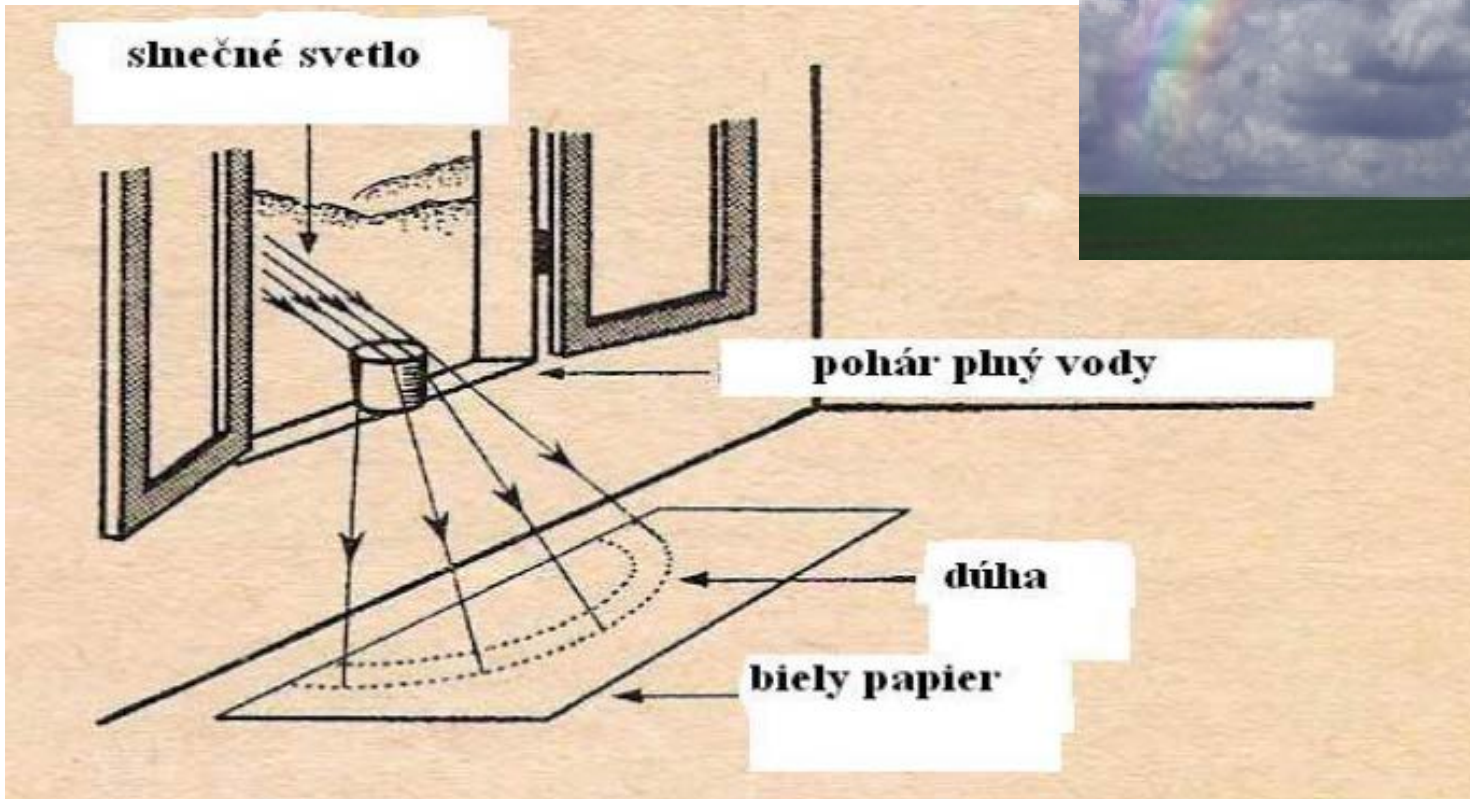
Biele svetlo tvorí zväzok lúčov rôznych farieb – tieto majú rozdielne frekvencie – a tým pádom aj rôzne rýchlosti šírenia (preto sa na základe Snellovho zákona lámu pod rôznymi uhlami).

Prišiel na to vo svojich úvahách a pokusoch už Isaac Newton.

Základné pojmy - optika

Rozklad svetla: dúha (svetlo sa láme na kvapkách vody)

ako si urobiť dúhu doma?

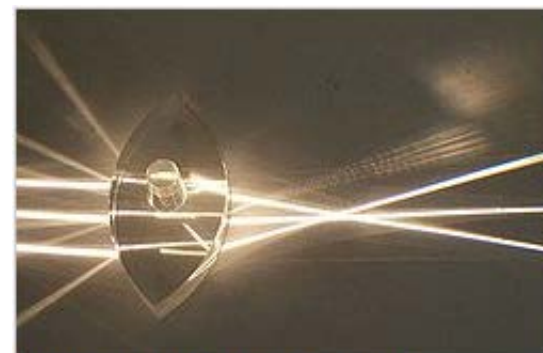
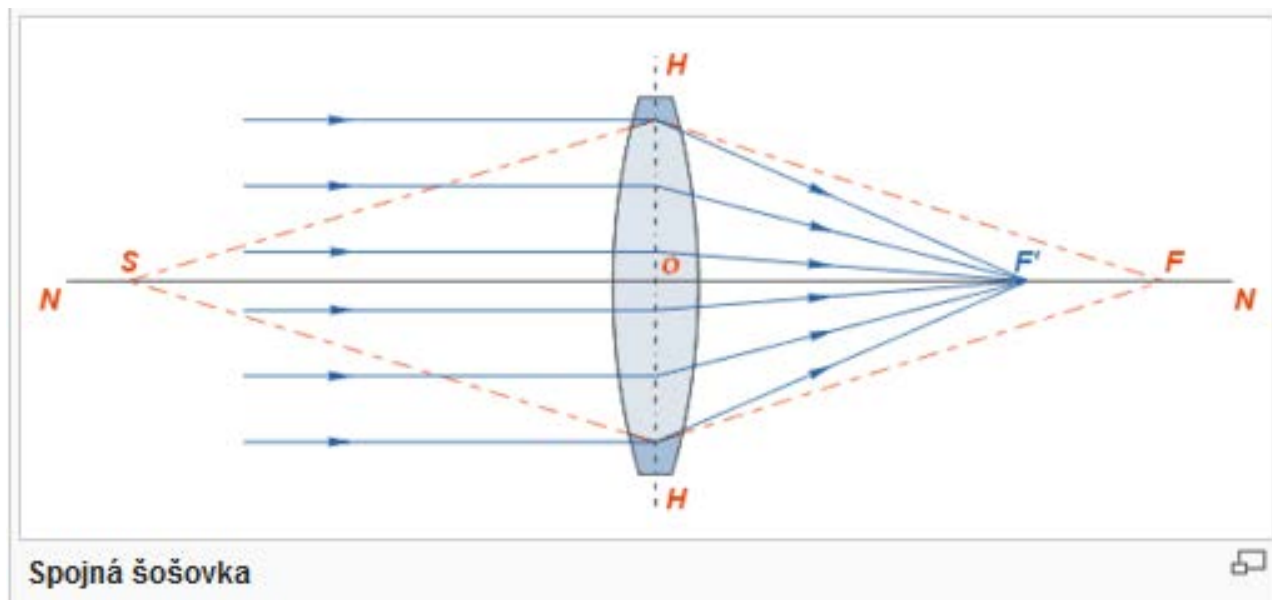


Základné pojmy - optika

Šošovky: účelovo menia smery lúčov, sú základom ďalekohľadov, mikroskopov, lúp,...

Existujú dva hlavné druhy šošoviek: **spojné a rozptylné**.

Spojná šošovka (spojka) je vypuklá. Rovnobežné lúče svetla, ktoré ňou prejdú, sa za ňou pretnú v jednom mieste – v ohnisku. Spojka vytvorí za ohniskom prevrátený obraz predmetu pred ňou.

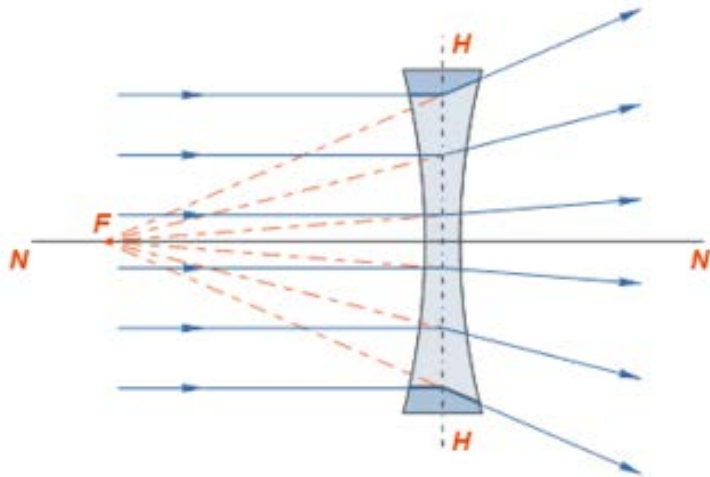


Základné pojmy - optika

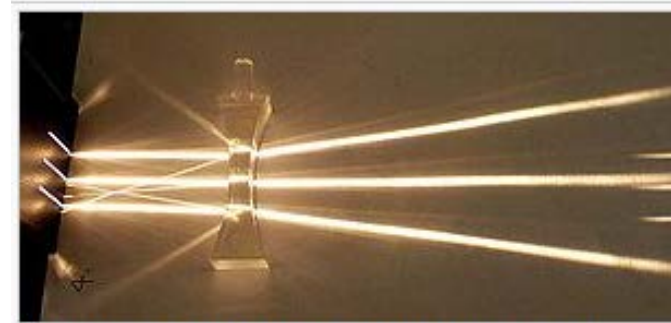
Šošovky: účelovo menia smery lúčov, sú základom ďalekohľadov, mikroskopov, lúp,...

Existujú dva hlavné druhy šošoviek: **spojné a rozptylné**.

Rozptylná šošovka (rozptylka) je vdutá. Rovnobežné lúče, ktoré ňou prejdú, sa za ňou rozbiehajú, ako by vychádzali z fiktívneho ohniska pred ňou.



Rozptylná šošovka



Rozbiehavý zväzok lúčov pri rozptylnej šošovke

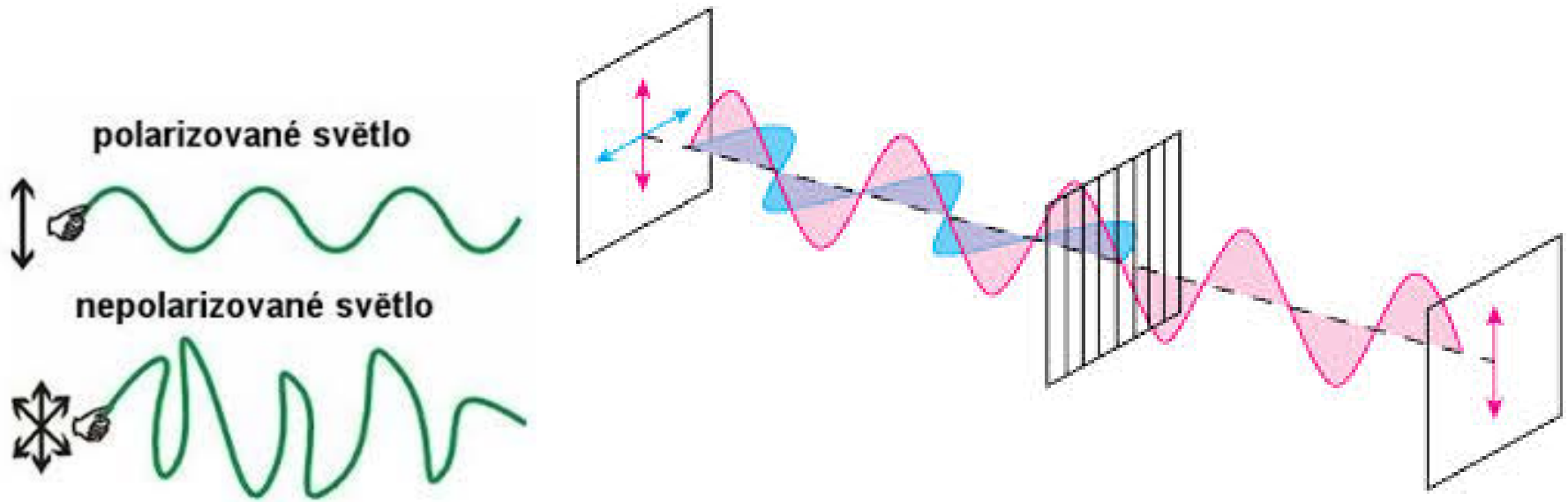
Základné pojmy - optika

Pokus s pohárom vody: <http://www.youtube.com/watch?v=G303o8pJzIs>



Základné pojmy - optika

Polarizované svetlo: vlna „kmitá“ v jednej rovine, získava sa viacerými spôsobmi – napr. polarizačnými filtermi



V mineralógii a petrológii sa používa na štúdium výbrusov hornín a minerálov tzv. **polarizačný mikroskop** - jeho optika obsahuje dva polarizačné prvky (polarizátor a analyzátor, tzv. nikoly), ktoré vytvárajú lineárne polarizované svetlo.