



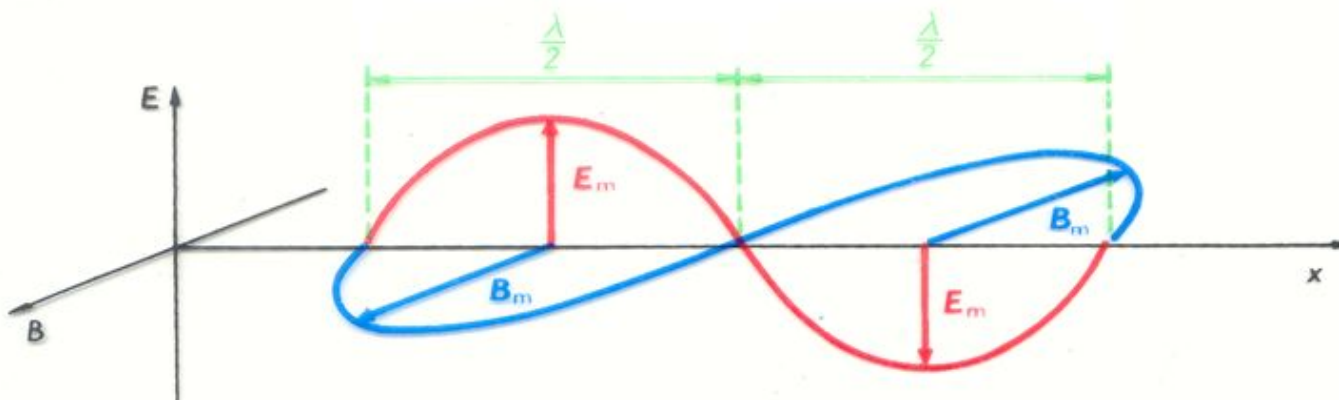
OPTIKA

Polarizace světla

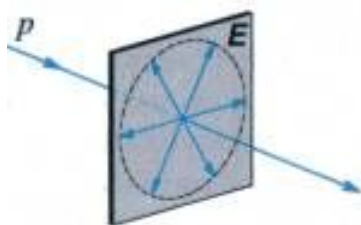
TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



Světlo je *příčné elektromagnetické vlnění*. Vektor intenzity E elektrického pole je vždy kolmý na směr, kterým se vlnění šíří.

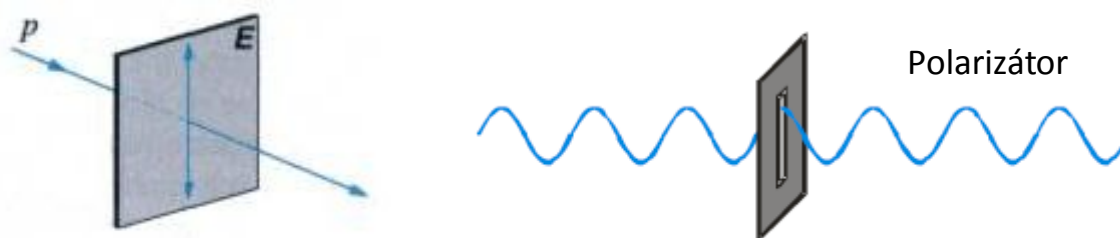


V obvyklých zdrojích (žárovka, plamen, jiskra, Slunce) probíhají elektromagnetické děje neuspořádaně - v rovině kolmé k paprsku přirozeného světla se směr intenzity elektrického pole E nahodile mění. Může kmitat v libovolné kmitové rovině, tzn. že může svírat s kladným směrem osy y libovolný úhel od 0° do 360° . Koncový bod světelného vektoru může tedy opisovat křivku, která může mít jakýkoliv tvar. Takové světlo označujeme jako nepolarizované. (Také můžeme říct, že všechny kmitové roviny vektoru intenzity elektrického pole jsou stejně pravděpodobné.)



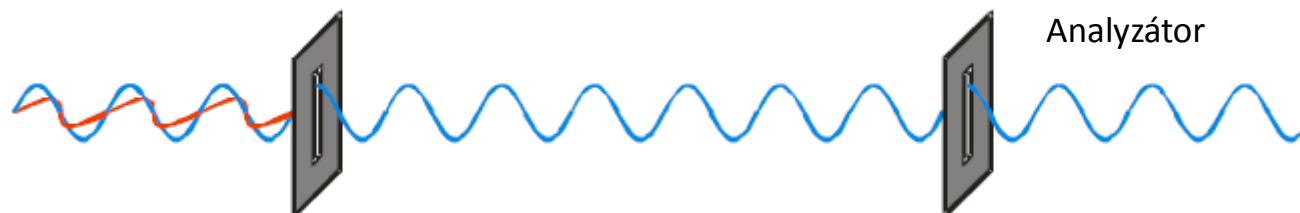
Přirozené světlo (sluneční) lze různými způsoby měnit na světlo polarizované. Odrazem, lomem, absorpcí aj. Lze dosáhnout toho, že vektorová křivka je v obecném případě elipsa, která ve speciálních případech přechází v kružnici nebo v přímku. Hovoříme pak o světle elipticky, kruhově (cirkulárně) a přímkově (lineárně) polarizovaném.

Světelné vlnění, jehož vektor E kmitá stále v jednom směru, je *lineárně polarizované světlo*:



V technické praxi se k polarizaci světla využívá polarizace absorpcí pomocí speciálního polarizačního filtru (polaroidu).

Polarizační filtry zhotovené z plastického materiálu obsahující uspořádané krystalky nebo jiné opticky aktivní látky s dlouhými molekulami vytvoří z nepolarizovaného světla světlo lineárně polarizované podél určité roviny. Pokud takovéto polarizované světlo necháme dopadat na další polarizační filtr zvaný analyzátor, záleží na jeho natočení, kolik dopadajícího světla propustí. Pokud je polarizační rovina filtru rovnoběžná s rovinou polarizace světla, projde filtrem všechno světlo,



pokud jsou roviny navzájem kolmé, neprojde nic.



Jestliže se podíváme přes polarizační filtr např. na lesknoucí se okenní sklo a budeme jím otáčet, pak při určité poloze filtru lesk oken vymizí. To znamená, že polarizované světlo filtrem neprošlo. Využití:

Brýle s polarizačními skly tlumí především polarizované světlo vzniklé odrazem od vodorovných ploch. Proto jsou výborné například pro motoristy, které často oslňují odrazy od vozovky nebo pro rybáře, kteří mají odstraněn nepříjemný odlesk vodní hladiny.

Podobně vložením polarizačního filtru před fotoaparát můžeme omezit světlo odražené například od skleněných stěn výloh, vitrín apod.

Dnes je důležité využití polarizace světla v displejích. Černobílý displej (např. v kalkulačce) je složen ze dvou polarizačních fólií, mezi nimiž je vrstva kapalných krystalů. To jsou látky, které dokáží pod působením elektrického napětí stáčet rovinu polarizovaného světla. Polarizační fólie a kapalně krystaly jsou uspořádány tak, že v klidovém stavu propouštějí světlo z jedné strany displeje na druhou - displej je světlý. Pokud chceme na displeji zobrazit například číslici, přivedeme elektrické napětí na krystaly v příslušných místech displeje. Světlo zpolarizované spodním filtrem prochází krystaly, které v daných místech stočí jeho rovinu polarizace, takže v těchto místech už neprojde světlo horním filtrem. Zapnuté úseky displeje proto vidíme černě.

Velikostí napětí přiváděného na jednotlivé body displeje můžeme také měnit velikost stočení polarizační roviny a tím intenzitu světla, které tímto bodem prochází. Dokážeme tak vytvořit různé stupně šedé barvy.

Jednoduché displeje, například u hodinek, většinou využívají okolního světla odraženého od lesklé fólie pod displejem a využívají pouze černou barvu. Větší a složitější displeje mívají své vlastní podsvícení. Asi nejčastějším využitím jsou LCD monitory.

Také mnoho živočichů je schopno pozorovat polarizaci slunečního světla, což obvykle využívají pro navigaci. Tato schopnost je častá u hmyzu, například včel, které tuto informaci využívají pro orientaci tance, kterým sdělují, kde je potrava. Africký brouk *Scarabaeus* je také citlivý na polarizaci, ale na rozdíl od ostatních se orientuje pomocí polarizovaného světla Měsíce. Vnímavost polarizace byla též pozorována u chobotnice, sépie a strašilky. Sépie užívají rychle se měnící výrazné obrazce na pokožce ke komunikaci, přičemž některé vzory jsou polarizované. Od strašilek se světlo odráží rozdílně dle polarizace. Polarizaci oblohy mohou vnímat někteří ptáci, například holub, pro kterého je to jedna, ale ne jediná, ze schopností umožňujících mu správnou navigaci.

S použitím:

- J. Zámečník. *Prehľad stredoškolskej fyziky*. 2. vydání. Praha 1988: SNTL. od str. 249.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Světlo a zvuk*. 2008.
- http://www.youtube.com/watch?v=yteBaO4Lewc&feature=player_embedded#t=11

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
