

4.1 Polarizacija svetlosti

Prethodno smo istakli da su elektromagnetni talasi transverzalni. To znači da su vektori jačine električnog polja $\vec{E}$ i magnetne indukcije $\vec{B}$ normalni na pravac prostiranja elektromagnetnog talasa određen vektorom $\vec{k}$. Ravan određena vektorom jačine električnog polja $\vec{E}$ i pravcem prostiranja naziva se **ravan polarizacije**. Kod prirodnih izvora svetlosti svi pravci u kojima osciluju vektori jačine električnog polja podjednako su verovatni. Za takvu svetlost kažemo da je **nepolarizovana**. U slučaju da postoji prostorna uređenost vektora jačine električnog polja, takvu svetlost nazivamo **polarizovanom**.

➤ U slučaju kada u toku prostiranja vektori jačine električnog polja ostaju sve vreme u jednoj ravni, takvu svetlost nazivamo **ravanski** ili **linearno polarizovanom**.

Uređaji čijom primenom se od nepolarizovane dobija polarizovana svetlost nazivaju se polarizatori. Ovi uređaji u potpunosti propuštaju oscilacije paralelne ravni polarizacije, a potpuno ili delimično prigušuju oscilacije normalne na ravan polarizacije. Ova pojava se može registrovati propuštanjem svetlosti kroz neke kristale i jedinjenja. Kao primer ovakvog ponašanja najčešće se pominje kristal **turmalina**.

Malusov zakon

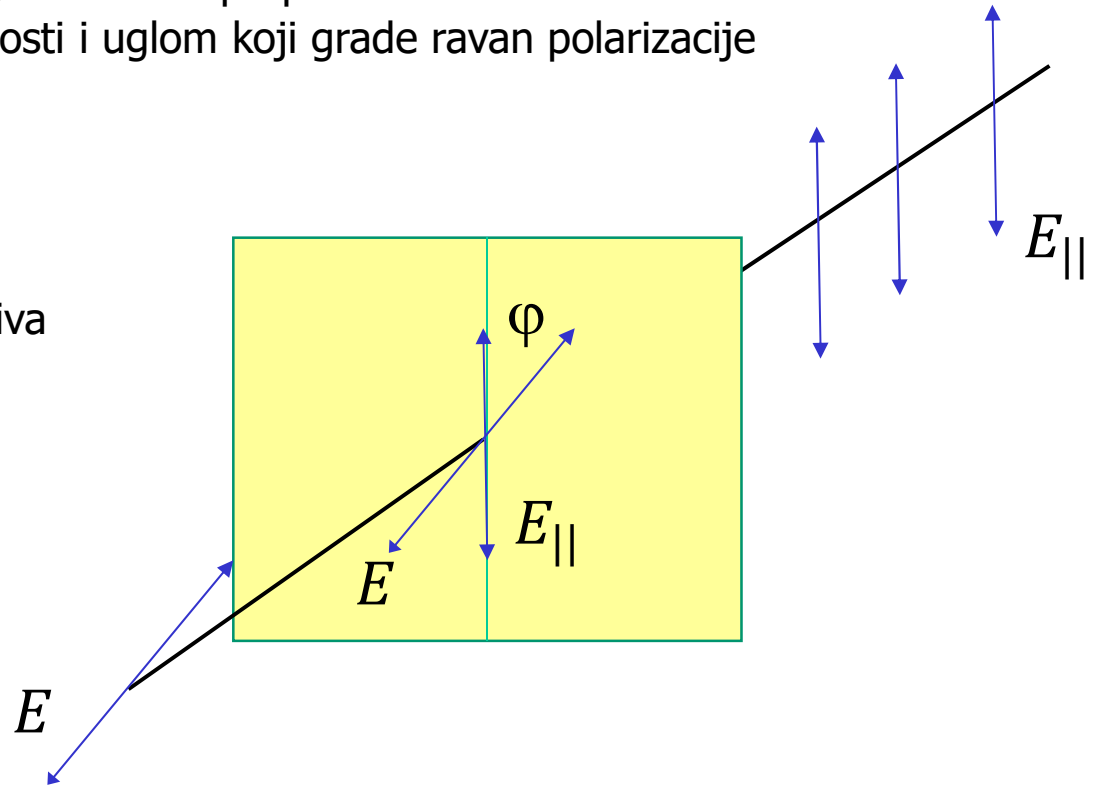
Posmatrajmo polarizovani snop svetlosti koji pada na polarizator. Kroz polarizator prolazi samo komponenta vektora koja je paralelna ravni polarizacije polarizatora.

$$E_{||} = E \cos \varphi$$

Imajući u vidu da je $I \propto E^2$, intenziteti propuštene svetlosti određen je intenzitetom upadne svetlosti i uglom koji grade ravan polarizacije polarizatora i upadnog snopa

$$I = I_0 \cos^2 \varphi .$$

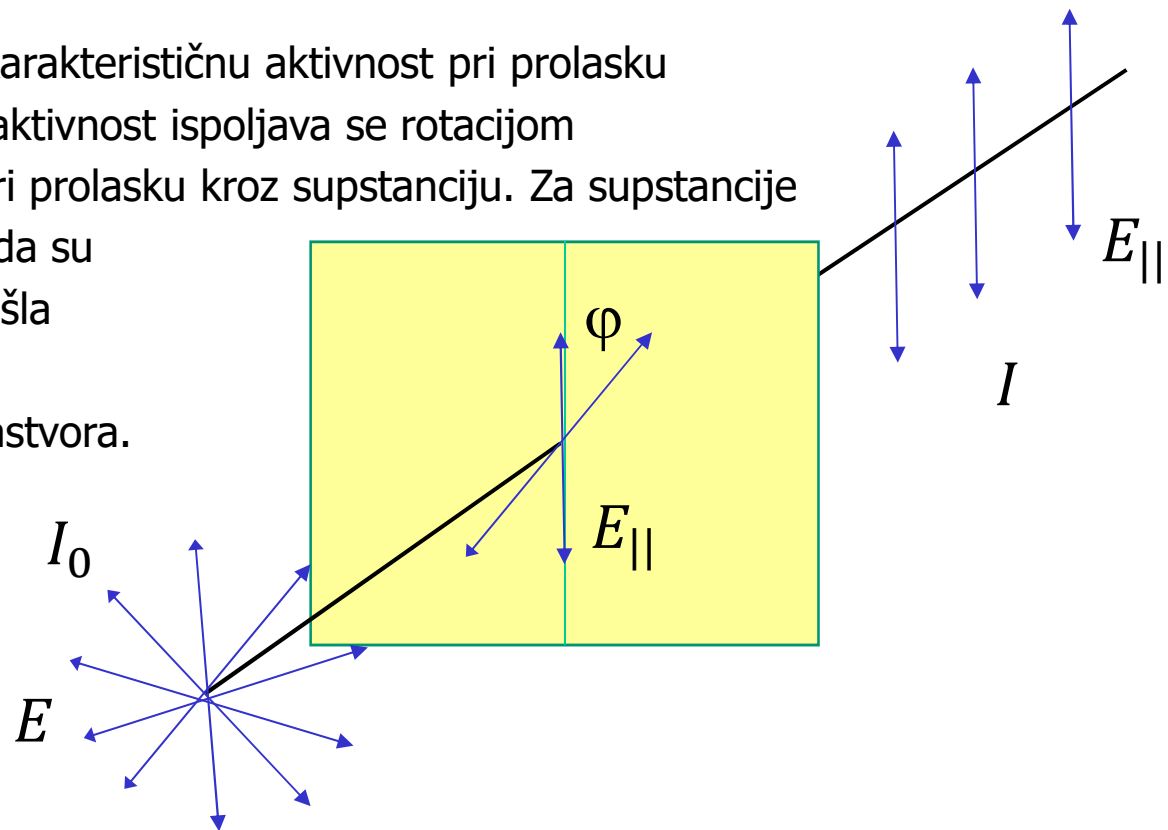
Gornja relacija obično se naziva **Malusov zakon**.



U slučaju kada na polarizator pada snop **nepolarizovane svetlosti** intenziteta I_0 , pri čemu su vektori jačine električnog polja haotično raspoređeni u prostoru, na svaku od ravni polarizacije primenjuje se Malusov zakon. Posle sumiranja doprinosa svih ravni polarizacije dobija se da je intenzitet propuštene polarizovane svetlosti jednak polovini intenziteta upadne nepolarizovane svetlosti

$$I = \frac{1}{2} I_0 .$$

Niz supstancija ispoljavaju karakterističnu aktivnost pri prolasku polarizovane svetlosti. Ova aktivnost ispoljava se rotacijom ravni polarizacije svetlosti pri prolasku kroz supstanciju. Za supstancije sa ovim svojstvom kažemo da su optički aktivne. Pojava je našla praktične primene za određivanje koncentracije rastvora.



5.1 Disperzija svetlosti

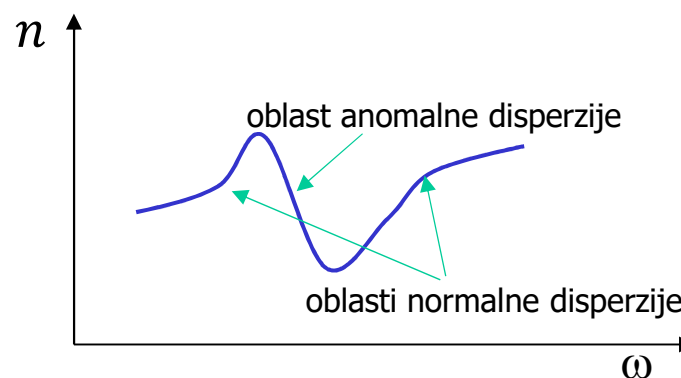
➤ **Disperzijom svetlosti** nazivamo zavisnost indeksa prelamanja svetlosti n od frekvencije svetlosti ω (ili talasne dužine λ).

Ovu zavisnost moguće je predstaviti funkcionalnom zavisnošću

$$n = f(\omega).$$

U slučaju prozračnih bezbojnih supstancija indeks prelamanja raste sa porastom frekvencije svetlosti, $\frac{dn}{d\omega} > 0$. Tada govorimo o **normalnoj disperziji**. U slučaju kada supstanca apsorbira deo svetlosti, indeks prelamanja opada sa porastom frekvencije svetlosti, i tada je $\frac{dn}{d\omega} < 0$.

Takav oblik zavisnosti indeksa prelamanja od frekvencije nazivamo **anomalna disperzija**.

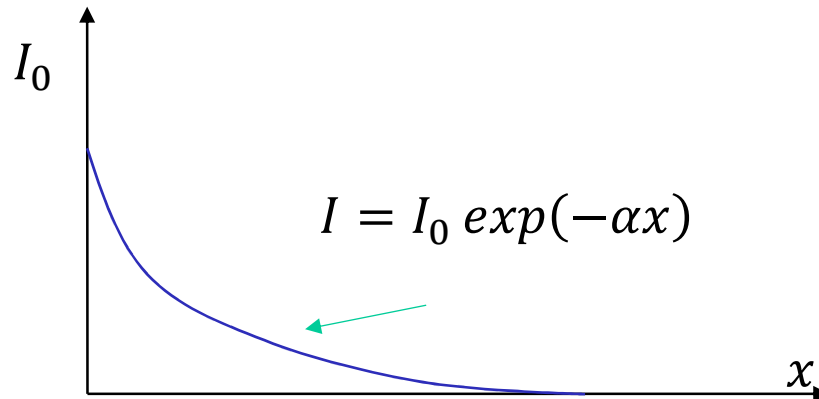


6.1 Apsorpcija i rasejanje svetlosti

Apsorpcija svetlosti

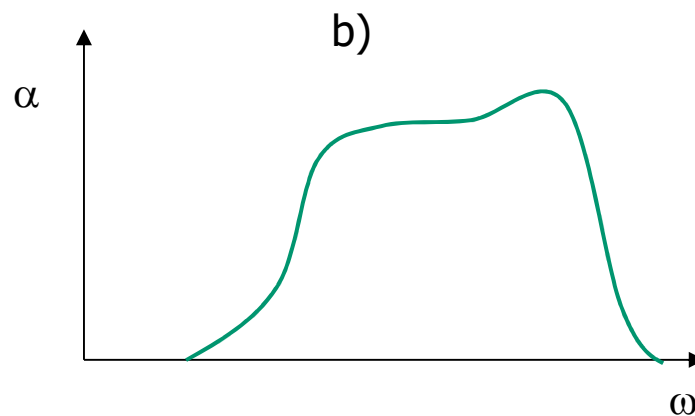
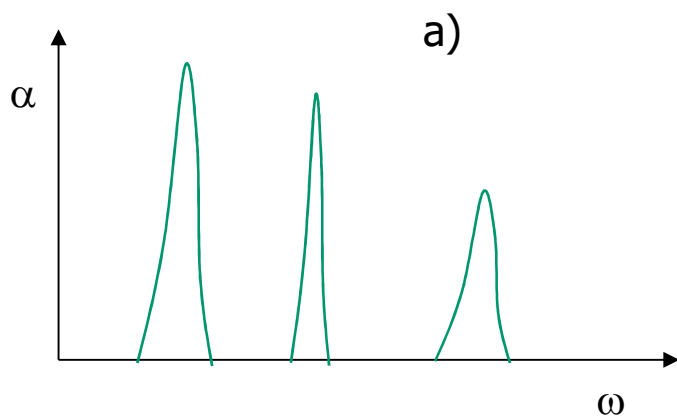
Prilikom prolaska svetlosti kroz supstancijalnu sredinu jedan deo energije gubi se usled interakcije svetlosti sa supstancijalnom sredinom. Eksperimentalnim putem dobijena je sledeća zavisnost promene intenziteta svetlosti pri prolasku kroz supstancijalnu sredinu

$$I = I_0 \exp(-\alpha x) .$$



Koeficijent apsorpcije α zavisi od frekvencije upadne svetlosti. Razlikujemo dva tipa ponašanja supstancijalne sredine pri prolasku svetlosti.

- a) U slučaju kada supstancijalna sredina ne interaguje sa svetlošću, sem u okolini rezonantnih frekvencija na kojima se dešava apsorpcija.
- b) U slučaju gasova na visokom pritisku, tečnosti i čvrstih tela kada su apsorpcione trake široke.



Rasejanje svetlosti

Pri prolasku svetlosti kroz optičke sredine koje imaju nehomogenosti čije su dimenzije uporedive sa talasnom dužinom svetlosti, dolazi do rasejanja svetlosti. Može se pokazati da je intenzitet rasejane svetlosti obrnuto proporcionalan četvrtom stepenu talasne dužine svetlosti

$$I \propto \frac{1}{\lambda^4} .$$

Ova zavisnost naziva se **Relijev zakon**.

Ovim zakonom objašnjava se između ostalog plava boja neba i boja Sunca kada je nisko na horizontu.