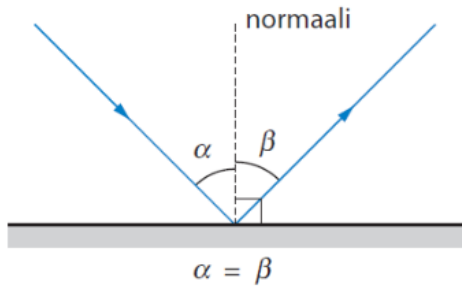


2. Valon käyttäytyminen aineiden rajapinnassa

Valon heijastuminen

s. 17

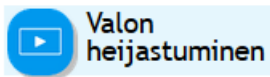


Valon heijastuminen pinnasta sädemallin mukaan. α on tulokulma ja β heijastuskulma.

Valon heijastumislaki

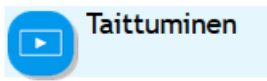
Valon heijastuessa kahden aineen rajapinnasta valon tulokulma ja heijastumiskulma ovat yhtä suuret.

- video

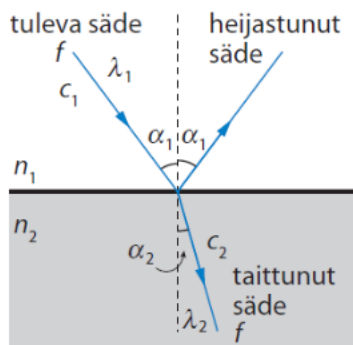


Valon taittuminen

- video



s. 18



Valon heijastuminen ja taittuminen aineiden rajapinnassa.

Valon taitesuhde rajapinnalla

Kun valo taittuu aineesta 1 aineeseen 2, tulevan säteen tulokulmalle α_1 ja taittuneen säteen taitekulmalle α_2 on voimassa yhtälö

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = n_{12},$$

jossa n_{12} on aineparin 1 ja 2 välinen taitesuhde.

Valon taittumislaki

Taitekerroin

Aineen taitekerroin määritellään yhtälöllä $n = \frac{c}{c_{\text{aine}}}$, jossa c on valon nopeus tyhjiössä ja c_{aine} valon nopeus aineessa.

- **optinen tiheys**: ilmaisee aineen kykyä taittaa valoa, riippuu aallonpituudesta
- kahdesta aineesta se jolla on
 - **suurempi** taitekerroin on optisesti tiheämpi (pienempi nopeus)
 - **pienempi** taitekerroin on optisesti harvempi (suurempi nopeus)
- taajuus ei muutu; valon taajuuden määrää valonlähde

Valon taittumislaki

Kun valo saapuu aineesta 1 aineeseen 2, tulokulman α_1 ja taitekulman

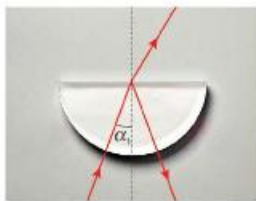
$$\alpha_2 \text{ välillä on voimassa } n_{12} = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1},$$

jossa c_1 ja c_2 ovat valon nopeudet, λ_1 ja λ_2 aallonpituudet ja n_1 ja n_2 taitekertoimet aineissa 1 ja 2.

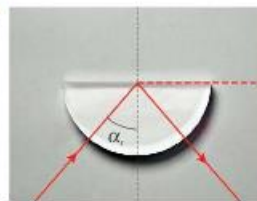
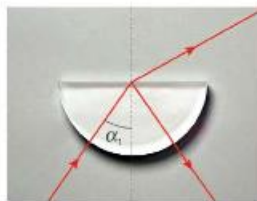
-
- katso taitekertoimia myös MAOL:ssa (pääotsikko on Aaltoliike- ja valo-oppi)
 - esim1
 - esim2
 - esim 3 hyvä perusesimerkki!
 - tehtäviä 2-1, 2-3, 2-4
 - teht 2-5 katso s 18, tee loggerprolla
 - tehtäviä 2-6, 2-7, 2-8

Kokonaisheijastumisen rajakulma

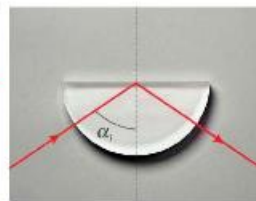
- Kokonaisheijastuminen voi tapahtua, kun optisesti tiheämmässä aineessa 1 etenevä valo kohtaa optisesti harvemman aineen 2 rajapinnan.
- Kokonaisheijastumisen rajakulma α_r saadaan yhtälöstä $\sin \alpha_r = \frac{n_2}{n_1}$, jossa n_1 on aineen 1 taitekerroin ja n_2 aineen 2 taitekerroin ($n_1 > n_2$).



Kun $\alpha_1 < \alpha_r$, rajapinnassa tapahtuu sekä taittuminen että heijastuminen. Kun tulokulma lähestyy kokonaisheijastumisen rajakulmaa, taittuneen valon intensiteetti pienenee.



Kun tulokulma on kokonaisheijastumisen rajakulman suuruinen eli $\alpha_1 = \alpha_r$, taittuneen valon intensiteetti on nolla.



Kun $\alpha_1 \geq \alpha_r$, tapahtuu kokonaisheijastuminen.

- video



Valon kokonaisheijastuminen



Valokuidun malli

- esim 2

- tehtäviä 2-11, 2-13, 2-16