

<h1>Meedialabor</h1>		
Klass:	Nimi:	Kuupäev:
Hinne:	<h2>Sisepeegeldumine</h2>	

Töö eesmärk:

- Õpilane teab mis on absoluutne sisepeegeldus.
- Õpilane oskab aritmeetilisele leida sisepeegeldumise nurka.
- Õpilane oskab katseliselt kontrollida oma leitud tulemust.

Simulatsioon: <https://phet.colorado.edu/et/simulation/bending-light>

Teoreetiline osa:

Valgus liigub homogeenises keskkonnas ühtlaselt ja sirgjooneliselt. Kui valguskiir jõuab kahe keskkonna piirpinnani, siis kiir kas peegeldub tagasi, murdub teise keskkonda või osaliselt murdub ning osaliselt peegeldub. Peegeldumiseks nimetatakse olukorda, kui valguskiir liigub tagasi keskkondade piirpinnalt esialgsesse keskkonda. Kõige lihtsam näide peegeldumisest on peegel. Peegel koosneb kahest osast: klaasplaat ja õhukene metalli kiht ühel klaasi tahul.

Sisepeegeldusest rääkides tuleb alustada valguse murdumisest. Valguse murdumisseadus ütleb meile, et langemisnurka ja murdumisnurka siinuste suhe on jääv suurus. Seda suurust nimetatakse suhteliseks murdumisnäitajaks:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}, \quad (1)$$

kus α - langemisnurk [1°], γ - murdumisnurk [1°], n_1 - langenud kiire keskkonna murdumisnäitaja ja n_2 - murdunud kiire keskkonna murdumisnäitaja. Kasutades seda seost (1) saame näha, et kui valguskiir liigub optiliselt hõredamast keskkonnast optiliselt tihedamasse (näiteks õhust vette), siis murdumisnurk on väiksem kui langemisnurk. Kasutades kiirte pööratavuse printsiipi saame, et optiliselt tihedenast keskkonnast optiliselt hõredamasse keskkonda liikudes on murdumisnurk suurem langemisnurgast.

Antud töös me sellist olukorda uurima hakkamegi. Vaatleme olukorda, kui valgus liigub optiliselt tihedamast keskkonnast optiliselt hõredamasse. Kui me suurendame langemisnurka,

siis suureneb ka murdumisnurk. Samas murdumisnurk suureneb kiiremini. Ühel hetkel murdumisnurk muutub 90° . Sellisel juhul $\sin 90 = 1$ ja võime seose (1) kirjutada järgmiselt:

$$\sin \alpha_p = \frac{n_2}{n_1}, \quad (2)$$

kus α_p - piirnurk, millest alates toimub sisepeegeldumine [1°]. See tähendab seda, et valguskiir hakkab mööda keskkondade piirpinda edasi liikuma. Kui nüüd suurendada langemisnurka, siis peegeldub kiir täielikult tagasi. Leidmaks α_p teisendame seose (2) ja saame

$$\alpha_p = \arcsin \frac{n_2}{n_1}, \quad (3)$$

Katse käik:

1) Ava simulatsioon. Vali kolmas aken „Veel vahendeid”. Vasakus üleval servas peab olema „punktike” rõngas „Kiir”. Enne kui katset tegema hakkad vaata, et see nii ka oleks. Lisaks saab seal muuta laseri lainepikkust. Selle kastikese all on teine kastike, kus on erinevad mõõte vahendid. Meil läheb vaja malli (kollane suur ring) ja intensiivsuse mõõtjat (roheline ristkülik koos ringiga).

NB! Pane lainepikkuseks 650 nm. Laseri saad tööle, kui vajutad tema peal olevat punast nuppu.

2) Paremas akna ääres saad muuta kiirte levimise keskkonda. Esimese katses vali lähte keskkonnaks (ülemine) vesi ja alumiseks õhk. Seda saad sa teha rippaknas paremal pool „Aine” kõrval.

3) Kui oled seda teinud, siis kirjuta „Mõõtmistulemuste” all toodud tabelisse murdumisnäitajad. Arvuta seosest (3) piirnurk ja kanna see ka samasse tabelisse.

NB! n_1 on vesi ja n_2 on õhk.

4) Kontrolli simulatsioonis, kas saadud vastus sobib. Lisaks kasutades intensiivsuse mõõtjat määra ära nurk, mille juures pool valgusest murdub ja pool valgusest peegeldub. Liigutades intensiivsuse mõõtjat (rohelist ringi) kuni peegeldunud või murdunud kiir seda tabab. Kanna saadud tulemus (koos intensiivsusega) tabelisse.

NB! See on väga täpne tegevus, sa ei pea leidma täpselt 50% juures vaid võimalikult lähedal sellele.

5) Teosta punktid 2 kuni 4 järgmistest olukordades: klaas-õhk ja klaas-vesi.

Mõõtmistulemused:

Tabel: Sisepeegeldumisenurga leidmine

Katse nr.	Keskkonnad	n_1	n_2	Arvutatud α_p (°)	Katseline α_p (°)	Intensiivsus I (%)	Nurk α (°)
1	Vesi-õhk						
2	Klaas-õhk						
3	Klaas-vesi						

Analüüs:

- 1) Vaadates arvutatud ja simulatsioonis määratud piirnurkasi, kas katse võib õnnestunuks lugeda? Põhjenda.
- 2) Millisel tehtud katses oli piirnurk suurim ja millisel väikseim?
- 3) Kirjelda valguskaabli tööpõhimõtet?
- 4) Miks kasutatakse sõrmuste kividenä teemanteid?