

Lysets brydning og totalrefleksion

Formål

At undersøge, hvordan lyset brydes, når det passerer fra et medium til et andet, for eksempel fra glas til luft. Desuden vil vi studere begrebet *totalrefleksion* ved et demonstrationsforsøg. Dette fysiske fænomen er meget vigtigt, da det udnyttes i fx *lysledere*, som benyttes til at transportere data.

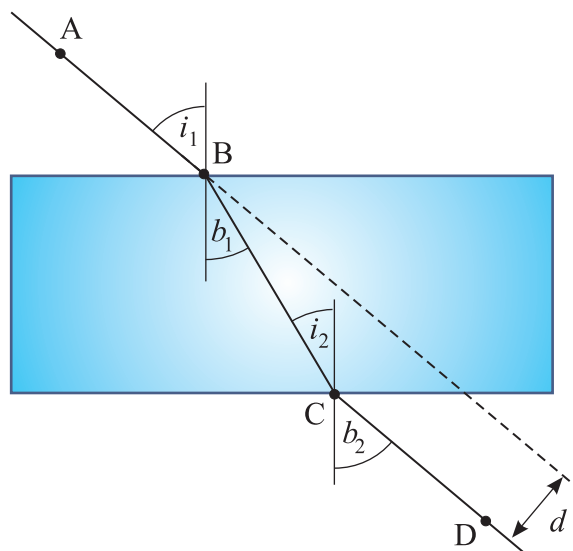
Forsøg 1 (Knappenålsmetoden)

Formålet med dette delforsøg er at udmåle en lysstråles vej gennem en tyk glasklods ved hjælp af knappenåle, millimeterpapir og en papplade. Vi vil derved bestemme glassets brydningsindeks ved hjælp af *brydningsformlen*:

$$(1) \quad \frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{n_2}{n_1}$$

hvor i er *indfaldsvinklen*, b er *brydningsvinklen* og n_1 og n_2 er *brydningsindekserne* for henholdsvis medium 1, hvor strålen kommer fra og medium 2, som strålen kommer til.

Læg millimeterpapiret på pappladen og læg glaspladen ovenpå. Tegn derefter et omrids af klodsen på papiret med en blyant. Anbring, som angivet på figuren, to knappenåle A og B på den ene side af klodsen, med B helt ind til klodsen. Af praktiske årsager er det fornuftigt at sørge for, at A anbringes, så indfaldsvinklen i_1 ikke bliver for lille. Anbring derefter knappenålene C og D på den anden side af klodsen, så det ser ud som om de fire knappenåle ligger på linje, når man kigger igennem glasklodsen langs AB. C skal anbringes helt ind til klodsen, ligesom B. Løft dernæst klodsen væk og tegn strålegangen ABCD på papiret. Kontroller, ved at forlænge AB, at AB er parallel med CD. Mål vinklerne i_1 og b_1 og brug brydningsformlen til at finde glassets brydningsindeks, dvs. n_2 . For at få et mere pålideligt resultat, bør du gentage forsøget med en lidt anden indfaldsvinkel i_1 . Hvis du får to forskellige værdier for brydningsindekset kan du bruge gennemsnittet af de to udregnede. Du skal få en værdi mellem 1,4 og 1,6, alt efter hvilken glas-sort, prismet består af.



Forsøg 2 (Totalrefleksion)

Læreren vil demonstrere begrebet *totalrefleksion* ved at sende lys fra et medium 1 bestående af glas ind mod et medium 2 bestående af luft.

Totalrefleksion kan *kun* forekomme, når strålen forsøger at trænge fra et medium med højt brydningsindeks ind i et medium med lavere brydningsindeks. Da vore medier er luft og glas, er vi altså nødt til at lade strålen komme fra glasset og forsøge at trænge ud i luften. Det giver lidt komplikationer, men kan gøres smart ved at anvende et halvcirkelformet prisme, som anbringes på en drejbar plade. Ret lysstrålen fra en He-Ne-laser ind imod centrum af prismets cirkelbue. Bemærk, at så brydes lysstrålen *ikke* ved passage fra luften ind i glasset, eftersom strålen er vinkelret på *tangenten* til cirklen (overvej!). Egentligt kommer lyset fra luft, går ind i glas og igen ud i luft. Det er imidlertid den sidste overgang, vi er interesseret i at studere, altså overgangen fra glas til luft! Pladen med prismet drejes indtil der ikke mere passerer lys igennem prismet. Vi har altså opnået, at al lyset reflekteres – heraf ordet *Totalrefleksion*. Den mindste indfaldsvinkel, som giver anledning til at al lyset reflekteres, kaldes *grænsevinklen for totalrefleksion* og betegnes i_g . Denne vinkel kan aflæses på den gradinddelte skive.

Opgave

Benyt brydningsformlen (1) til at bestemme en teoretisk værdi for i_g , hvis man har at gøre med et glasprisme med brydningsindeks 1,5. *Hjælp*: Hvad er brydningsvinklen b , når indfaldsvinklen er lig med i_g ?

