

# Refleksion og brydning

Hvad sker der, når lys reflekteres fra en blank overflade? Hvad sker der, når lys går gennem et gennemsigtigt materiale? Disse to spørgsmål besvares her.

Lys reflekteres i den samme vinkel, som det rammer en overflade med set i forhold til vinkelret på overfladen.

Når lys passerer gennem et materiale, ændrer det retning ved overgangen, fordi det er "nemmere" for lyset, at bevæge sig i den nye retning. Hvor meget, afhænger af materialet.

## Materialeliste

Spændingskilde

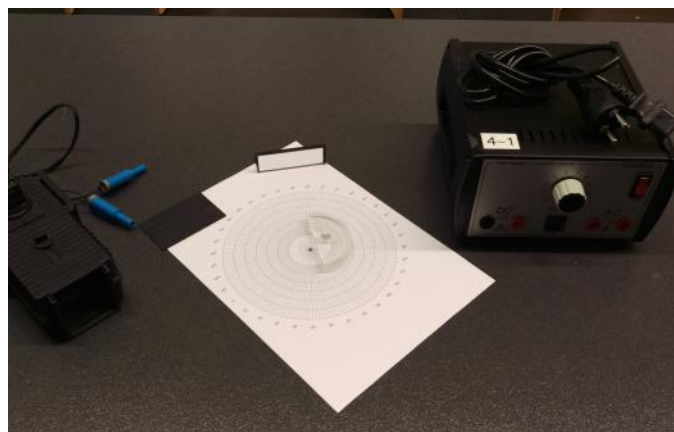
Lyskilde med enkelt smal åbning

Spejl

Halvcirkelformet plexiglaslods

Vinkelpapir

Evt. andre gennemsigtige materialer



## Fremgangsmåde

Refleksion:

1. Placer spejlet midt på vinkelpapiret
2. Lys mod centrum af vinkelpapiret
3. Aflæs udfaldsvinkler for en serie af forskellige indfaldsvinkler

Brydning:

1. Placer den halvcirkelformede plexiglaslods med den flade side langs midten af papiret
2. Lys mod centrum af vinkelpapiret
3. Aflæs brydningsvinkler for en serie af forskellige indfaldsvinkler
4. Gentag evt. med andre gennemsigtige materialer

## Resultatbehandling

Refleksion: Indfaldsvinklerne forventes at være identiske med udfaldsvinklerne.

Brydning: Brydningsvinklerne forventes at følge Snells lov. Dermed må der være lineær sammenhæng mellem sinus til indfaldsvinklen og sinus til udfaldsvinklen.

Proportionalitetsfaktoren mellem de to værdier vil være forholdet mellem brydningsindekset for luften og materialet, der måles på.

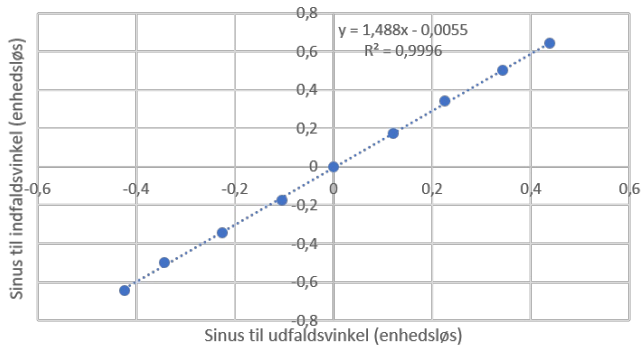
## Perspektiv

Ser du dit eget spejlbillede i en ske, vil du lægge mærke til, at du vender på hovedet på den ene side, men ikke på den anden. Det skyldes den vej, lyset bevæger sig, fra det rammer dig, til det rammer dit øje.

Brilleglas har et andet brydningsindeks end luften omkring brillerne, derfor ændrer lyset retning gennem brillerne. Ved at tilpasse formen af brilleglasset kan man modvirke de fejl, der måtte være i øjets opbygning, hvor linsens brydningsindeks og form skaber et billede af verden, som nethinden kan opfange.

# Refleksion og brydning

Beregning af brydningsindeks



Opgaverne på denne side handler om forsøget med refleksion og brydning.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

## Opgaver med datamateriale

Refleksion:

1. Ved udførelse af forsøget er der målt ved indfald fra 6 forskellige retninger, aflæst på vinkelpapiret:  $30^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $350^\circ$  og  $340^\circ$ . De tilsvarende udfaldsretninger var  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $70^\circ$ ,  $80^\circ$ ,  $90^\circ$  og  $100^\circ$ . Hvilke indfalds- og udfaldsvinkler svarer det til?
2. Stemmer resultatet overens med hvad du forventede?

Brydning

1. Ved udførelse af forsøget er der målt på 9 forskellige indfaldsretninger aflæst på vinkelpapiret:  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $350^\circ$ ,  $340^\circ$ ,  $330^\circ$  og  $320^\circ$ . De tilsvarende udfaldsretninger var:  $180^\circ$ ,  $187^\circ$ ,  $193^\circ$ ,  $200^\circ$ ,  $206^\circ$ ,  $174^\circ$ ,  $167^\circ$ ,  $160^\circ$  og  $155^\circ$ . Beregn hvilke indfalds- og udfaldsvinkler, det svarer til.
2. Der ønskes at lave lineær regression på målingerne for at finde brydningsindekset for klodsen. Hvad skal være din afhængige og din uafhængige variabel?
3. Beregn sinus til dine vinkler.
4. Udfør regressionen under antagelse af, at luften har et brydningsindeks på 1.
5. Hvad er brydningsindekset for klodsen?

## Forståelsesspørgsmål

1. Hvorfor ændrer lyset retning, når det passerer gennem klodsen?
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvad kunne man gøre for at minimere fejlkilderne
4. Hvad ville der ske, hvis du udførte forsøget under vand?
5. Hvad ville der ske, hvis du udførte forsøget i et varmt eller et koldt rum?
6. Hvorfor kan man ikke opnå total intern refleksion, når man lyser udefra og ind på en klods?

## Hverdagsperspektiv

Når du kører på en vej på en varm sommerdag, og det pludselig ser ud som om, den er våd længere fremme, er det den samme effekt, som når en ørkenvandrer ser et fatamorgana/luftspejling.

Solen varmer asfalten op, som får luften tættest på vejen til at være varmere end luften højere oppe. Dette giver anledning til en gradvis afbøjning af lyset fra himlen og hele vejen ned mod Jorden, så det til sidst bevæger sig opad i stedet for nedad. Det der nu ligner en refleksion af lys på vejen længere fremme, tolker dit øje som en vandpyt.