**Brydning i halvcirkulær klods**

Formålet med øvelsen er at studere, hvordan lys bevæger sig i luft, og hvordan lys passerer ind og ud gennem en plastik-(acryl)- klods af halvcirkulær form.

Formålet er også at verificere bryd-ningsloven eksperimentelt.

I dette forsøg benyttes laserlys-boks og halvcirkulær klods (linse) fra skolens optiksæt.

Der skal bruges papir, blyant, lineal og evt. vinkelmåler.

I øvelsen skal du iagttage, tegne lysveje på papiret og svare på spørgsmål undervejs.

**Brydningsloven**

Brydningsforholdet, n, bestemmes af forholdet mellem de to mediers lyshastigheder eller ved hjælp af de udmålte vinkler for indfald, i, og brydning, b.



***(Læs videre i højre kolonne.)***

**Eksperiment**

I højre side er vist ridset af en halvcirkulær klods på millimeterpapir. Der er gennem klodsens centrum vist 7 lysgange, som skal undersøges. (Papiret gives i handout, som eleverne klipper rundt.)

**Målinger og opgaver**

Pararbejde! Hjælp hinanden med at konstruere bilag med lysveje.

Placer det udklippede bilag midt på vinkelmåler-måtten fra optiksættet. Bilaget skal placeres meget nøjagtigt. Læg den halvcirkulære linse på bilaget. Det er vigtigt, at linsen lægges meget præcist og at bilaget fastholdes under forsøget.

Den linje, som går vinkelret ind mod fladen, kaldes for NORMALEN (N) eller et indfaldslod.

Send en lysstråle vinkelret ind i den halvcirkulære linses plane flade (linje 4 på bilaget er normalen).

Sker der nogen afbøjning af lysstrålen? … (Hvis der gør, så har du ikke sendt lyset ind med en indfaldsvinkel på 0° … prøv igen.)

Når du sender lys ind med en vinkel på 90° til klodsens overflade, så siger vi, at indfaldsvinklen (i) er 0°, da denne måles ud fra normalen. Markér på papiret med en streg lysvejen ud efter passage af klodsen - tegn tæt ved kanten.

Hvilken vinkel har udfaldsvinklen (denne måles også fra normalen)? Udfaldsvinklen kaldes også brydningsvinklen. Notér denne på skemaet til efterbehandling på næste side.

Lav en måleserie, hvor du lader lyset følge de 6 andre indtegnede lysveje på bilaget. Aflæs indfaldsvinkel og brydningsvinkel for hver lysvej og noter i tabellen. (Vær omhyggelig med at lade lyset følge stregen og ram lige i centrum af den halvcirkulære linse.) Husk at markere lysveje ud (og skriv 1, 2, 3 … osv på.)

*Løft klodsen, og tegn med en blyant lysvejene gennem klodsen og ud.*

Beregn forholdet mellem som vist i tabellen. (Vær opmærksom på, at du anvender *vinkler i grader* til beregningerne.)

Er der nogen sammenhæng? (Hvis de er nogenlunde ens, beregnes gennemsnittet.)

**Illustrationer**

**Et billede, der indeholder papir, cirkel, kunst

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.**

(Uden fortrykt ark, kan klodsen placeres midt på et papir evt. millimeterpapir, som der tegnes 7 lysgange på gennem centrum af klodsen, den ene skal stå vinkelret på klodsens overflade. Tegn også ridset af den halvcirkulære klods.)

Et billede, der indeholder tekst, cirkel, indendørs

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.Et billede, der indeholder tekst, cirkel, indendørs, kunst

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.



*(Der er sat et par spørgsmålstegn. Iagttag under eksperimentet, hvad der sker disse steder.)*

***Gå i gang med eksperimentet.***

**Skema til efterbehandling:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stråle (lysvej) | Indfaldsvinkel, i | Udfaldsvinkel, b |  |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  | Ingen brydning |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |
| Beregn gennemsnit af for de 6 lysveje, der giver brydning | | |  |

Besvar følgende spørgsmål:

1. Hvad sker der med den vej lyset følger, når en lysstråle passerer fra luften gennem et andet materiale (acryl) med en indfaldsvinkel på 0° (normalen)?
2. Hvad sker der, når en lysstråle passerer igennem som før med en indfaldsvinkel forskellig fra 0°?
3. Er brydningsvinklen større eller mindre end indfaldsvinklen?
4. Virker den halvcirkulære klods som en sprede- eller samlelinse?
5. Hvad sker der med den vej lyset følger, når en lysstråle går gennem acrylklodsen og ud i luften igen (gentag evt. et forsøg)?
6. Hvorfor sker der mon ingen brydning, når lyset går ud gennem den halvcirkulære flade, når der sker brydning gennem den plane flade? (Hint: Hvilken vinkel kommer lyset ud med i forhold til overfladen af halvcirklen?)
7. Hvor mange steder sker der brydning i denne øvelse i den halvcirkulære klods, når du sender lys ind mod den flade sides centrum? - Hvad hvis du ikke rammer med lysstrålen i centrum (prøv det)?

**Diskussion**

Er brydningsloven eftervist eksperi-mentelt? (Fejlkilder og usikkerheder kan du overveje i forhold til de eksperimentelle resultater.)

**Konklusion**

Hvad kan du konkludere om bryd-ningsforholdet?

**Perspektivering**

Lysets hastighed i vakuum og luft er næsten ens, .

I vand er lysets hastighed .

I acryl, som skolens linsesæt er lavet af, er lyshastigheden,

Kan du bestemme lyshastigheden i den halvcirkulære klods?

Kan du fastslå om linsen er lavet af acryl?