

# LYSETS BRYDNING



## FORMÅL

Formålet med disse forsøg er at udlede lysets brydning i overgangen fra et materiale til et andet materiale.

## TEORI

For at finde brydningsindekset og undersøge om  $\frac{\sin(i)}{\sin(b)}$  er konstant har vi tænkt os at udlede brydningsloven så vi i stedet for lysets fart i materialerne får brydningsindekset.

Den oprindelige brydningslov også kaldet Snells lov.

$$\frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{v_1}{v_2}$$

vi udleder så  $v_x$  bliver skrevet om til  $n_x$

$$n_x = \frac{c}{v_x} \text{ kan omskrives til } v_x = \frac{c}{n_x}$$

vi indsætter nu denne omskrivning i Snells lov

$$\frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{\left(\frac{c}{n_1}\right)}{\left(\frac{c}{n_2}\right)} = \frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{c \cdot n_2}{c \cdot n_1}$$

som er lig med

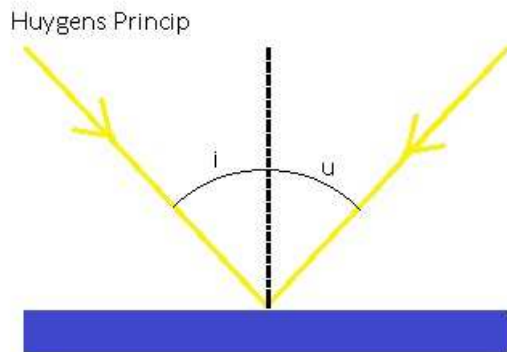
$$\frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{n_1}{n_2}$$

Derfor ved vi at hvis man beregner med brydningsindeks i stedet for lysets fart, kan man bruge en anden version af brydningsloven som er

$$\sin(i) \cdot n_1 = \sin(b) \cdot n_2$$

Vi vil også nævne Huygens' princip da det forklarer refleksionen i forsøg 2

$$i = u$$



$i$ = Lysstrålens indfaldsvinkel	$v_1$ = Lysets fart i det materiale det kommer fra	$n_2$ = Lysets brydningsindeks i det materiale lyset går over i
$b$ = Lysstrålens brydningsvinkel	$v_2$ = Lysets fart i det materiale lyset går over i	$c$ = Lysets fart i vakuun som er en konstant på $3.00 \cdot 10^8 m/s$
$\sin$ = Er vinklen til henholdsvis $i$ og $b$ .	$n_1$ = Lysets brydningsindeks i det materiale lyset kommer fra	

## MATERIALER

### TIL FORSØG (1,2,3)

- Optisk sæt
- Strømforsyning (12V)
- Vinkelmåler
- Papir & blyant

## FREMGANGSMÅDE/ARBEJDSGANG

Ved ankomst er vi præsenteret for et set up af en strømforsyning med tilhørende pærer i en lyskasse. Ved siden af stod en kasse med blandede plexi firkanter, trekanter og nogle glas spejle.

### FORSØG (1)

Optegn strålegangen gennem en rektangulær klods for forskellige indfaldsvinkler. Mål vinklerne i a og b og undersøg om  $\frac{\sin i}{\sin b}$  er konstant. Find brydningsindekset for det materiale, som klodsen er lavet af.

### FORSØG (2)

Optegn strålegangen gennem et prisme som vist på figur (2). Mål vinklerne og sammenlign med de beregnede. Benyt det brydningsindeks, der er fundet i forsøg (1).

### FORSØG (3)

Optegn strålegangen gennem et ligesidet prisme for rødt og grønt lys og forklar hvorfor det ser ud, som det gør.

Note: Teksten er taget fra opgaven, som er udleveret og lavet af Hans Ulrik.

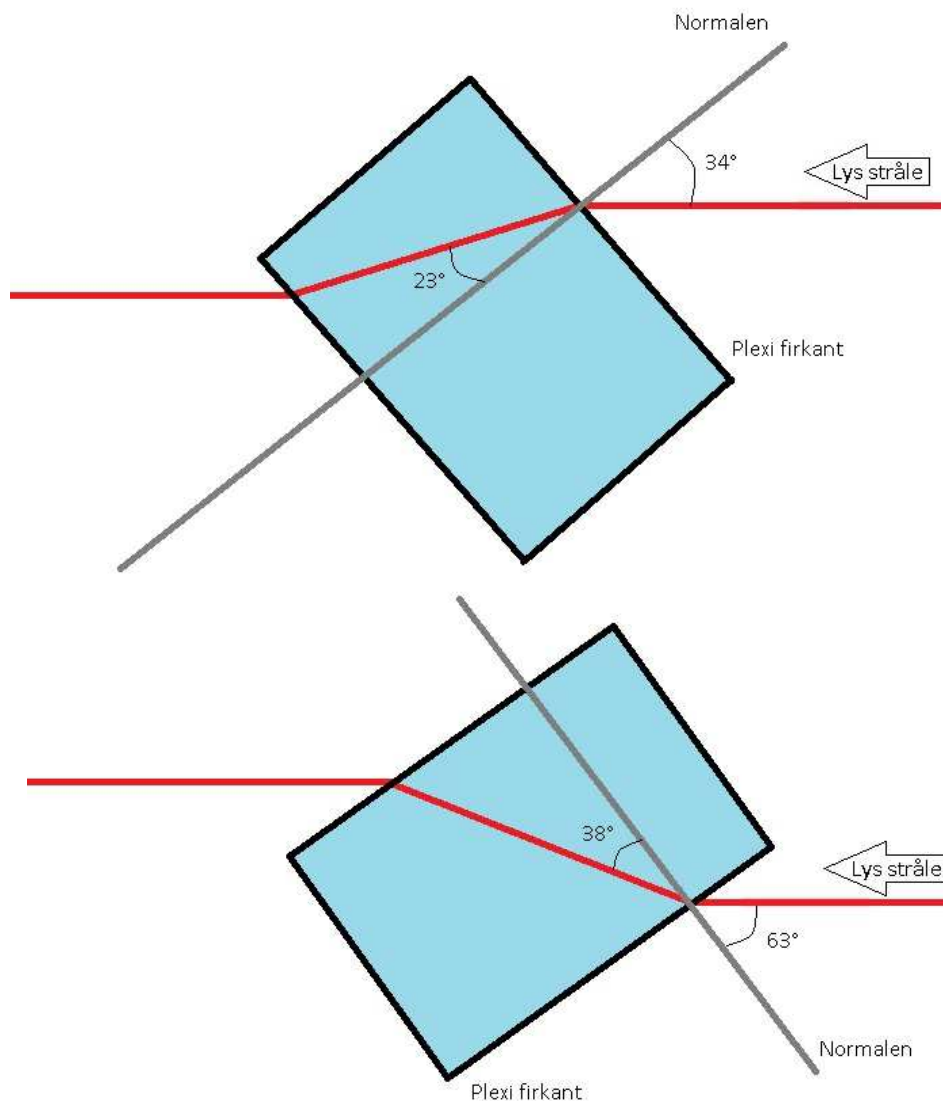
## MÅLINGER

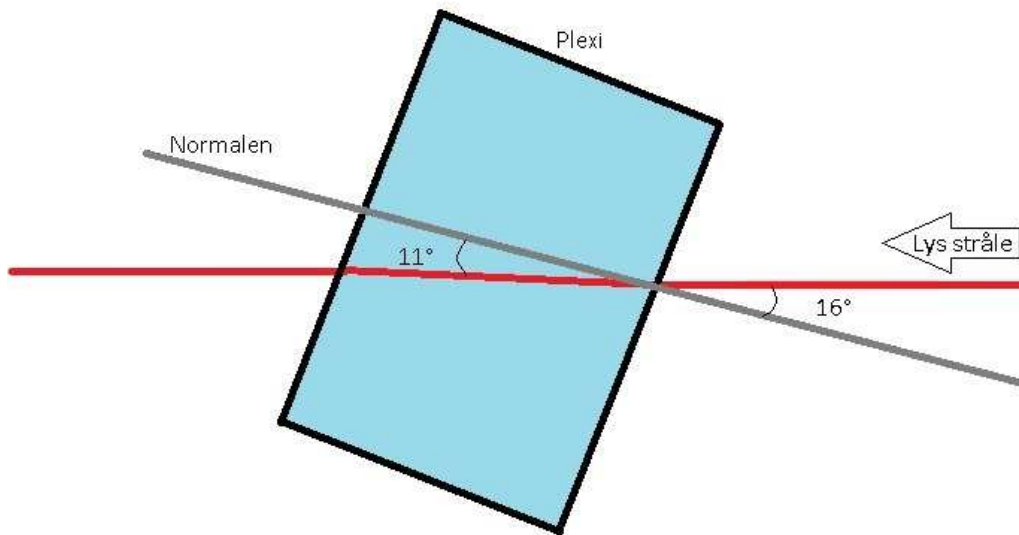
Målingerne er illustreret her under:

Til forsøg (1 og 2) lavede vi 4 skitser i hånden, som vi har overført digitalt til dette dokument. Vinklerne er målt på papiret, de digitale skitser er ikke målbare.

### FORSØG (1)

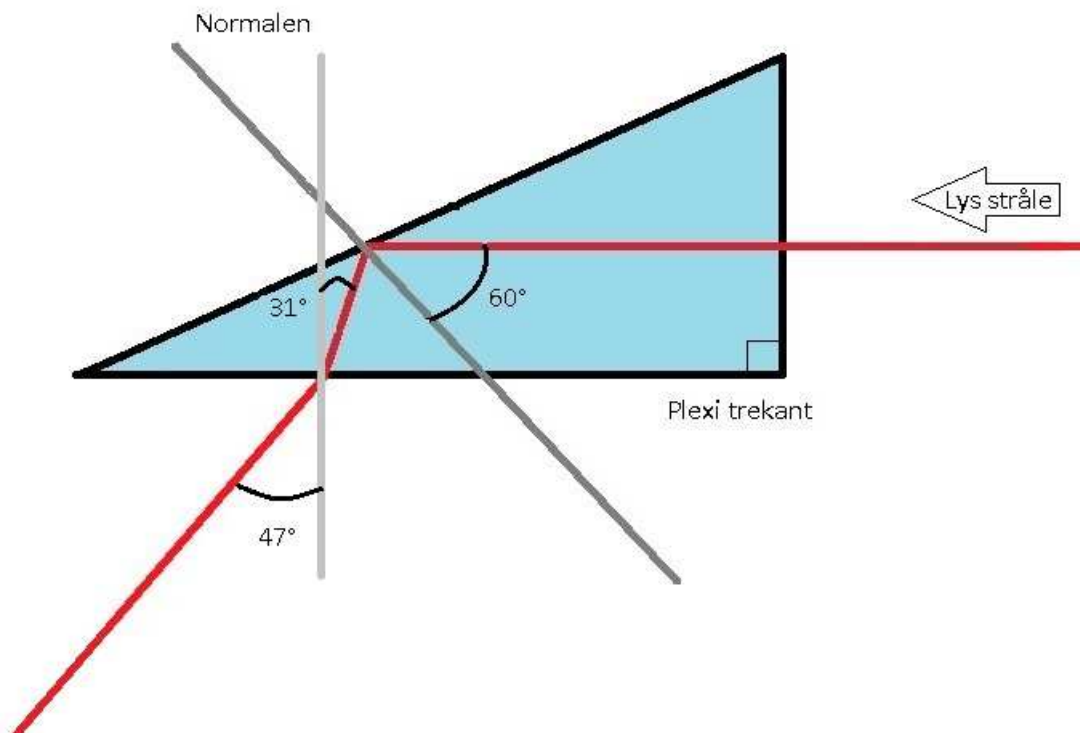
I forsøg (1) brugte vi et stykke plexiglas formet som en rektangulær firkant. Hvor vi sendte lyset igennem fra 2 vinkler





### FORSØG (2)

I forsøg (2) brugte vi et stykke plexiglas der var formet som en retvinklet trekant. I dette forsøg reflektere lyset inde i trekanten, i stedet for at blive sendt igennem med en anden vinkel.



## DATABEHANDLING

### FORSØG (1)

Ud fra vores forsøg og målinger beregner vi brydnings indekset.

$$\frac{\sin(63) \cdot 1}{\sin(38)} = 1,44723$$

$$\frac{\sin(16) \cdot 1}{\sin(11)} = 1,44457$$

$$\frac{\sin(34) \cdot 1}{\sin(23)} = 1,43115$$

Dvs. afrundet giver et brydnings indeks på 1,44

### FORSØG (2)

I dette forsøg har vi sendt lyset igennem en retvinklet trekant (prisme) så det reflektere inden i. Her får vi en beregning.

Vi benytter brydningsindekset fra forsøg (1) Ved udregning af brydningsindekset får vi.

$$\frac{\sin(31) \cdot 1,44457}{\sin(47)} = 1,01917$$

Inde i prismet er indfaldsvinklen = udfaldsvinklen

$$I=60^\circ \text{ og } U=60^\circ$$



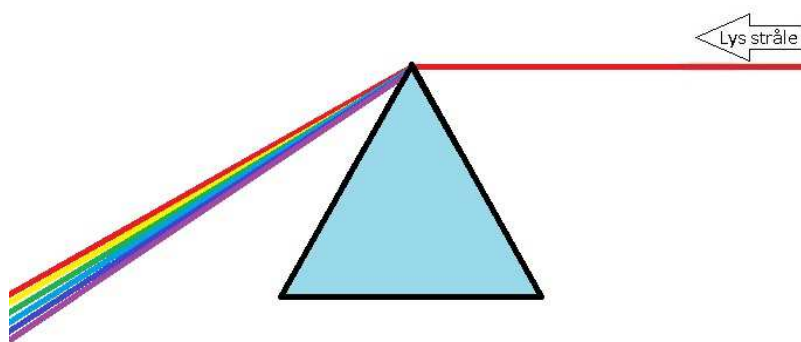
### FORSØG (3)

I forsøg 3 brugte vi en plexiglas trekant for at skabe en regnbue af farver. Da hvidt lys indeholder alle farver kan man vise dette ved hjælp af et prisme (trekant). For at skabe regnbuen placeres prismet sådan at lyset fokuseres så tæt på en spids at lyset ”knækkes” over kanten. Dette skaber regnbuen.

Ud fra fysik bogen har vi taget noter, om farvens bølgelængde og frekvens.

Vi kan se ud fra bølgelængden at rød farve er den længste da den har en bølgelængde på 625-740nm. Grønt lys er en kortere og har kun en længde på 520-565nm. Ud fra dette kan vi se at det røde lys er hurtigere end det grønne derfor er den røde i toppen og den grønne i midten.

Farvernes bølgelængde ( $\lambda$ ) Og frekvens (f) (Omtrentlige intervaller)		
Farve	Bølgelængde i $\lambda$ nm	Frekvens i f THz
rød	625-740	480-405
orange	590-625	510-480
gul	565-590	530-510
grøn	520-565	580-530
cyan	500-520	600-580
blå	450-500	670-600
indigo	430-450	700-670
violet	380-430	790-700



## USIKKERHEDER

At vi ikke har kunne holde brikkerne fra det optiske sæt helt stille, og ville kunne få nogle skæve vinkler. (Da vinklerne er må med en lille viklermåler kan der godt være afvigelser i de målte grader). Vores præcision ved optegningerne på papir ikke er præcise nok.

## FEJLKILDER

Rystende hænder, skævt bord, elendige optegner, i det hele taget menneskelige fejl.

## KONKLUSION

### FORSØG (1)

Vi kan konkludere at sin i og sin b er konstante da vores udregninger giver (ca) de samme brydningsindeks.

### FORSØG (2)

Da lyset rammer prismet i en ret vinkel bliver det først reflekteret inde i prismet hvor vi ser at formlen  $I=U$  passer. Lysstrålen forlader prismet efter Snell's lov.

### FORSØG (3)

Vi har løst opgaven.