

KAP. 8 - LYS

Hva er lys?

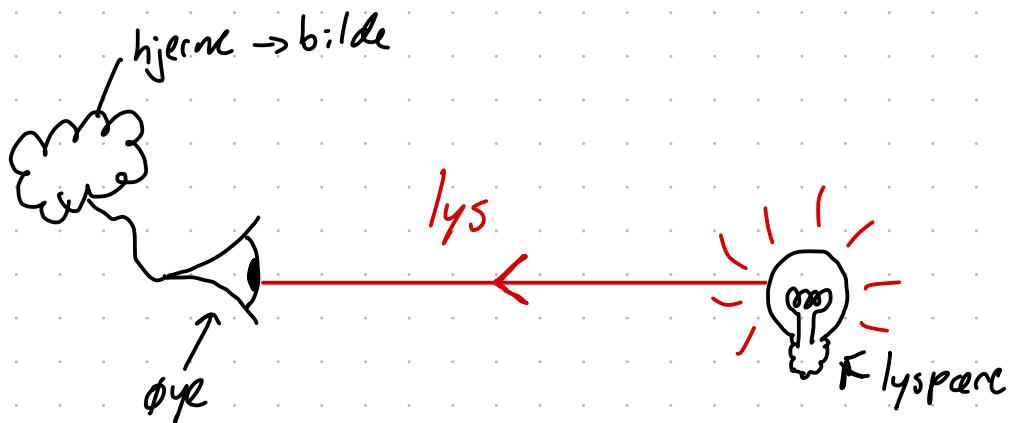
Lys er både

- Elektromagnetiske bølger - Svingninger i elektriske og magnetiske felt

og • Fotoner

- kvantiserte "energipakker"

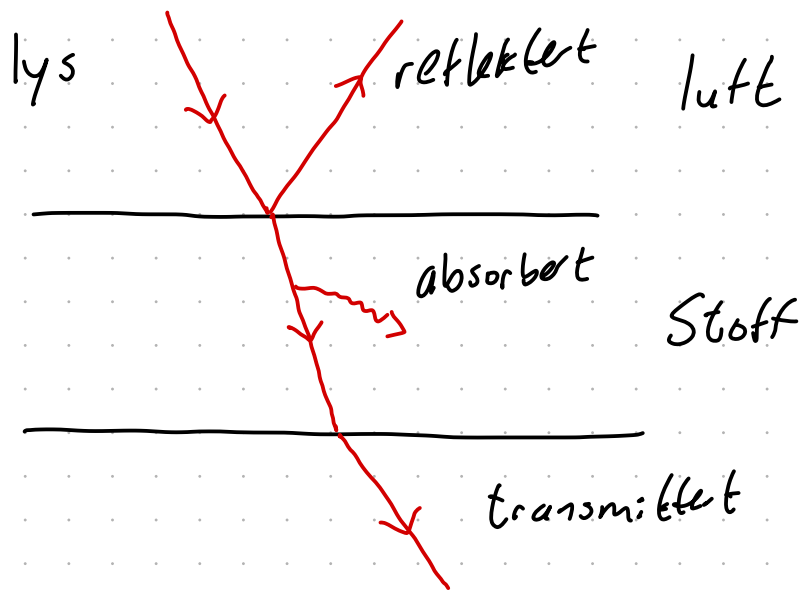
Kap. 8 handler om hvordan lys oppfører seg.



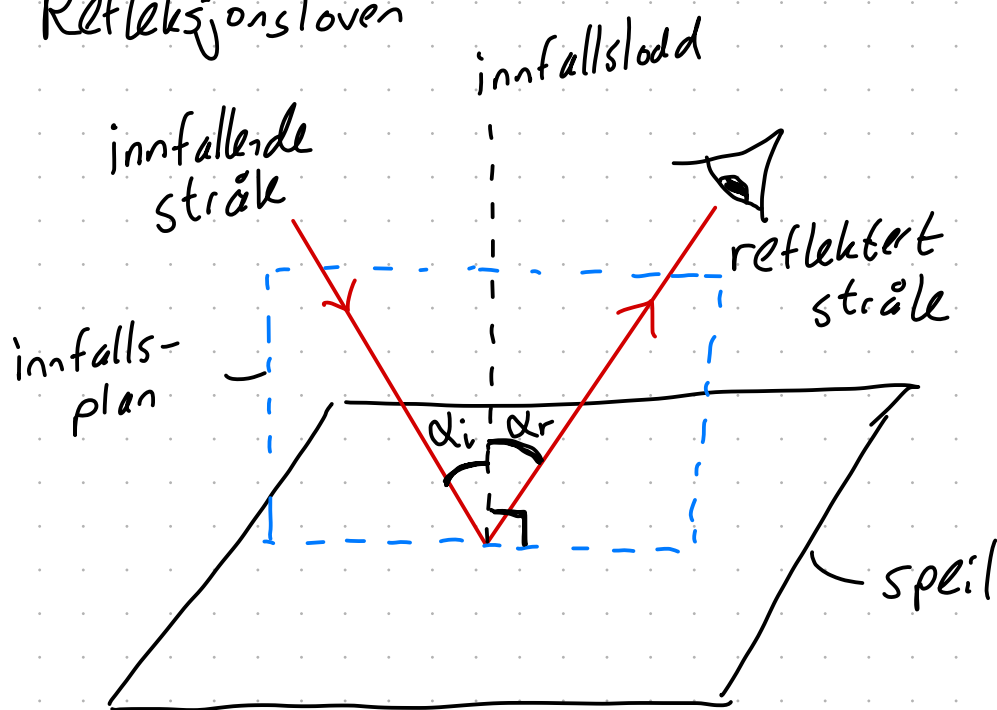
Lys går fra et objekt til øyet vårt som "omformer" informasjonen fra lyset til noe hjernen vår forstår.

8.1 Refleksjon, absorpsjon, transmisjon

Når lys treffer noe (legeme/stoff) blir det reflektert, absorbert eller transmittert.



Refleksjonsloven



α_i - innfallsvinkel
Vinkel mellom
innfallende stråle
og innfallsslodd
 α_r - refleksjons-
vinkel
Vinkel mellom
reflektert stråle og
innfallsslodd

Innfallsslodd: linjen som står vinkelrett på speilet der den innfallende strålen treffer

Innfallsplan: planet gjennom innfallende stråle og innfallsslodd

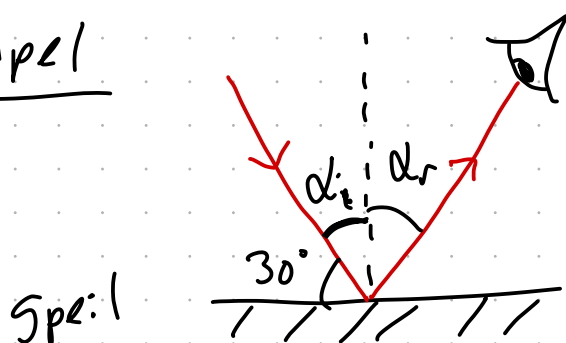
Refleksjonsloven

Reflektert stråle ligger i innfallsplanet.

Innfallsvinkel = refleksjonsvinkel

$$\alpha_i = \alpha_r$$

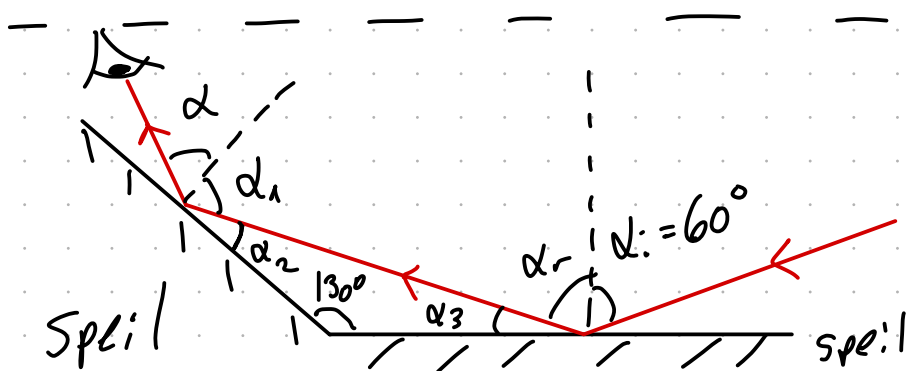
Eksempel



Hva er refleksjonsvinkelen?

$$\alpha_i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\alpha_r = \alpha_i = 60^\circ$$



Hva er α ?

$$\alpha = \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 90^\circ - \alpha_2$$

$$\alpha_2 + 130^\circ + \alpha_3 = 180^\circ \quad (\text{summen av vinkler i trekant})$$

$$\alpha_2 = 180^\circ - 130^\circ - \alpha_3$$

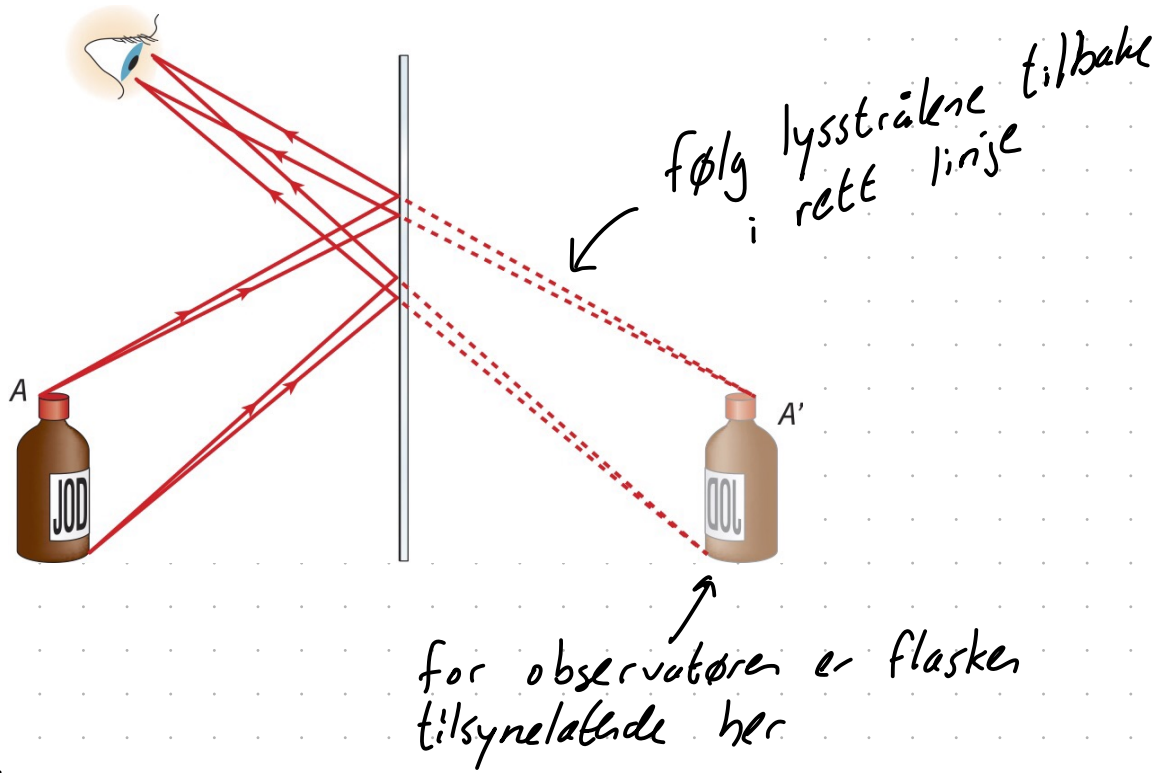
$$\alpha_3 = 90^\circ - \alpha_r = 90^\circ - \alpha_i = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\alpha_2 = 180^\circ - 130^\circ - 30^\circ = 20^\circ$$

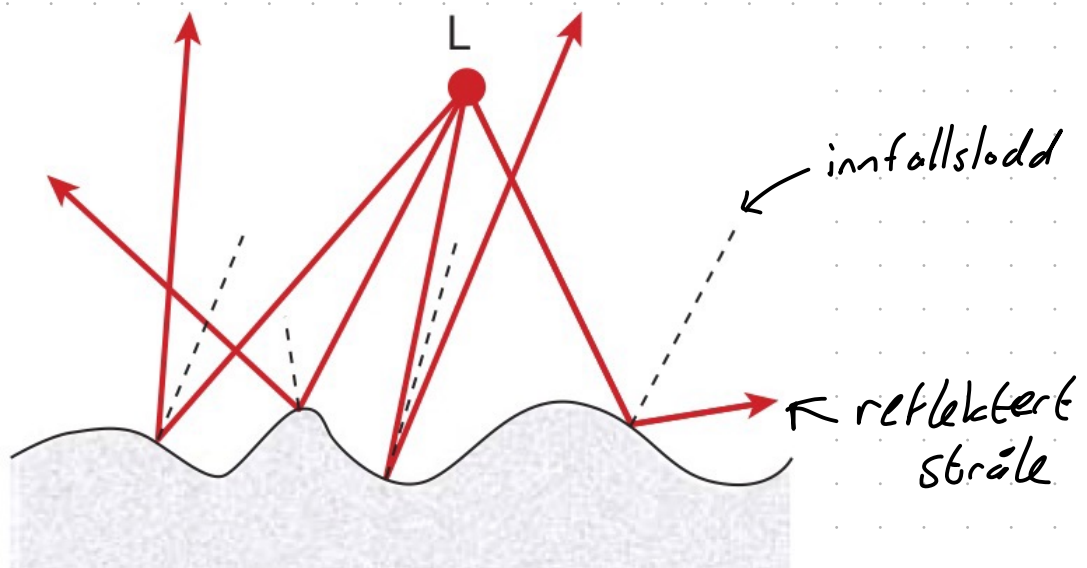
$$\alpha_1 = 90^\circ - \alpha_2 = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$$

$$\underline{\alpha = \alpha_1 = 70^\circ}$$

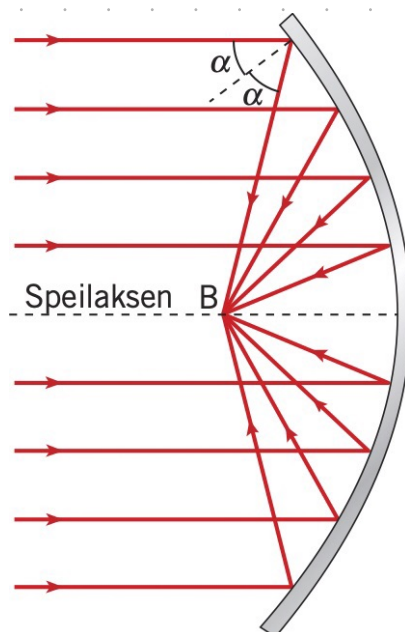
Speiling



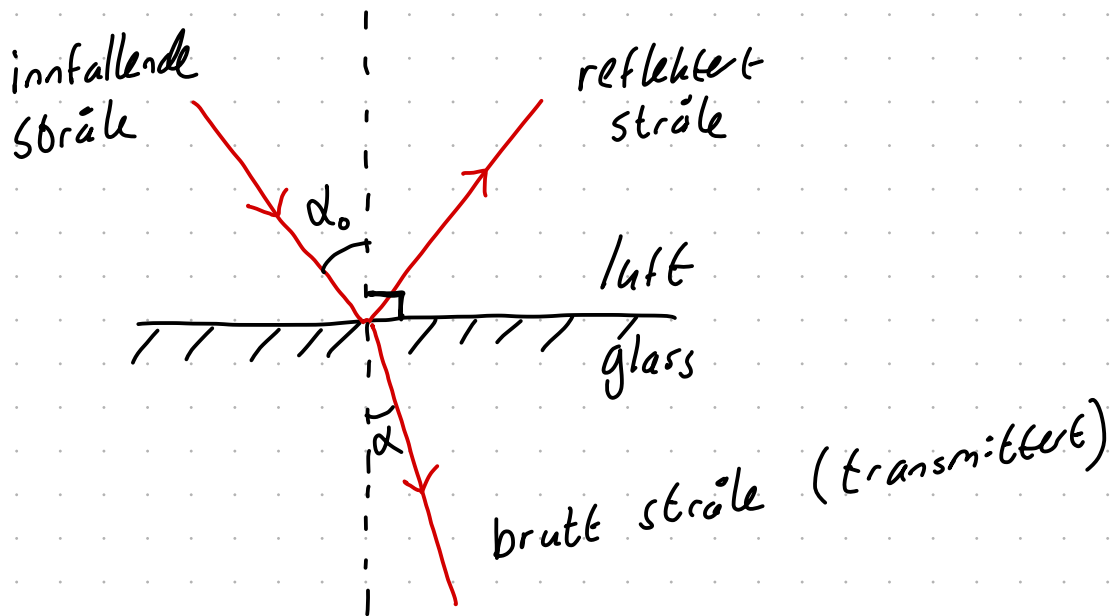
Diffus refleksjon



Parabolisk speil



8.2 Brytning



α_0 : innfallsvinkel

α : brytningsvinkel

$$\text{Sammenheng : } \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha} = \text{konstant} = n$$

n : brytningsindeks

$$n = \frac{c_0}{c}$$

c_0 = lyshastighet i vakuum = $3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

c = lyshastighet i stoffet

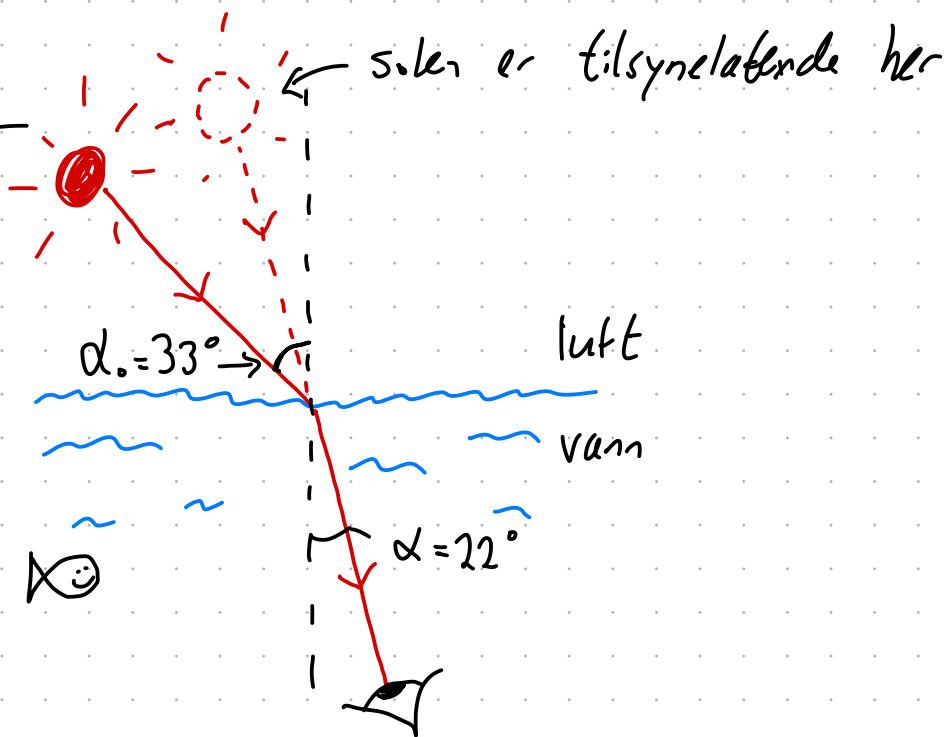
Lyshastighet i vann? $n_{\text{vann}} = 1,33 = \frac{c_0}{c_{\text{vann}}}$

$$c_{\text{vann}} = \frac{c_0}{1,33} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{1,33} = 2,26 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Lyshastighet i diamant?

$$n = 2,42 \rightarrow c_{\text{diamant}} = \frac{c_0}{2,42} = \frac{3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{2,42} = 1,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Eksempel



Hva er brytningsindeksen (n)?

$$n = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha} = \frac{\sin 33^\circ}{\sin 22^\circ} = 1,453 \approx 1,5$$

Vi øker α_0 til 50° , hva blir α ?

$$\sin \alpha = \frac{\sin \alpha_0}{n} = \frac{\sin 50^\circ}{1,453} = 0,5272$$

(\sin^{-1}) (arcsin) tall \rightarrow vinkel

$$\alpha = \sin^{-1}(0,5272) = 31,8^\circ \quad \underline{\alpha = 32^\circ}$$

Omvendingslov

For en stråle som blir reflektert eller brutt, gjelder det at hvis strålen blir sendt tilbake i motsatt retning, følger strålen den opprinnelige veien tilbake

Snells brytningslov

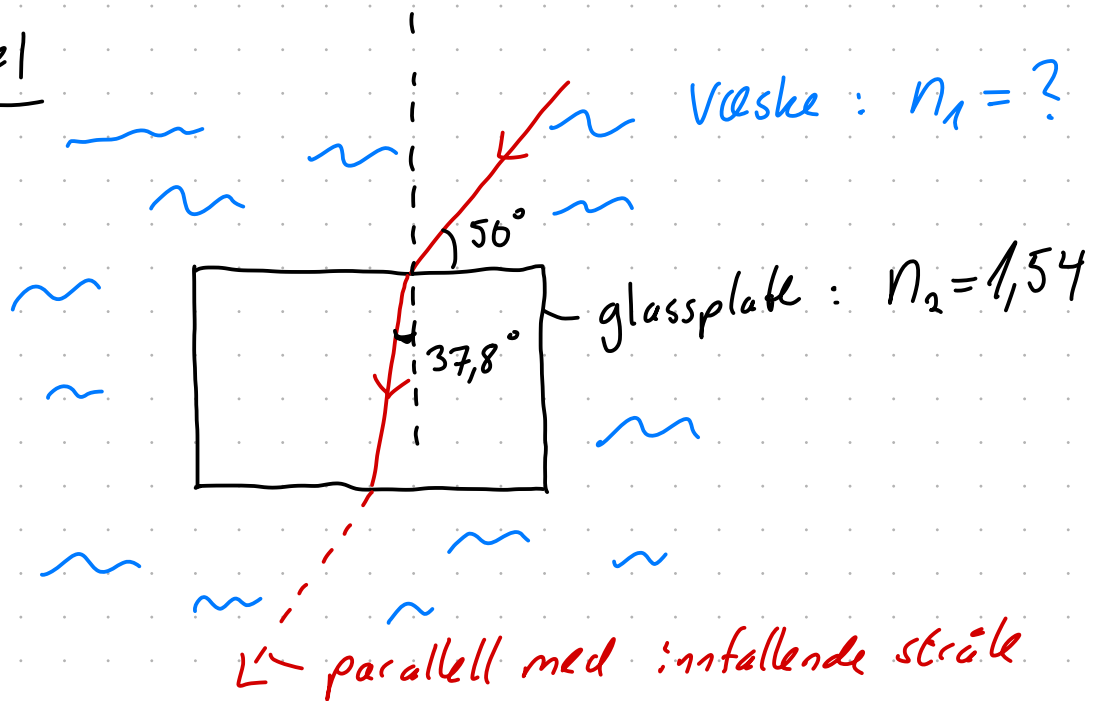
Når lys går fra et gjennomsiktig stoff, stoff 1, med brytningsindeks n_1 , til et annet stoff, stoff 2, med brytningsindeks n_2 gjelder

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

α_1 : innfallsvinkel

α_2 : brytningsvinkel

Eksempel



Hva er brytningsindeksen til væsken?

$$\text{Inntallsvinkel : } \alpha_1 = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

$$n_1 = n_2 \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = 1,54 \cdot \frac{\sin 37,8^\circ}{\sin 40^\circ} = 1,4684$$

$$n_1 = 1,47 \rightarrow \text{glyserol}$$