

Föreläsning 2 25/03-15

Geometrisk optik

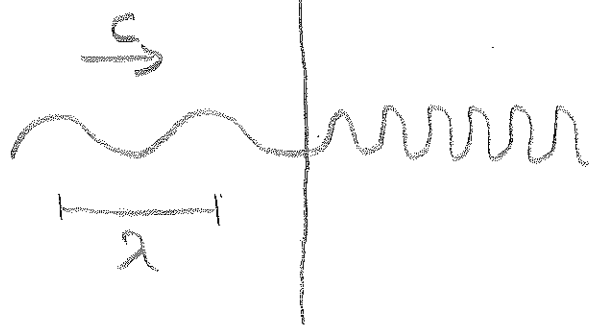
Ljusets utbredning

Frekvensen (f) ändras inte vid övergång från ett material till ett annat:

$$f = \frac{c}{\lambda_{\text{vak}}} = \frac{v}{\lambda_{\text{mat}}}$$

Vakuum

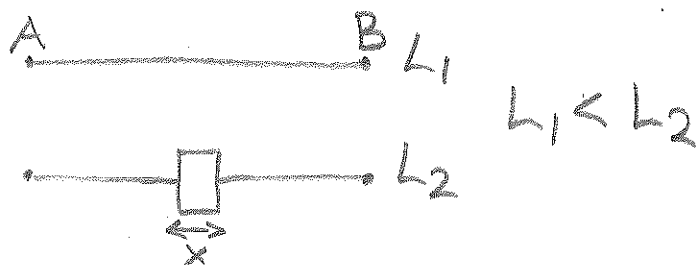
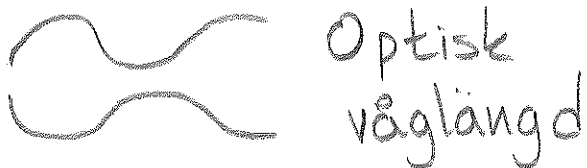
Glas



$f_{\text{vak}} = f_{\text{glas}}$ ⚡ Varför?
Energibevaring ⚡ Brytningsindex

$$\frac{c}{\lambda_{\text{vak}}} = \frac{v}{\lambda_{\text{glas}}} \Rightarrow \frac{c \cdot \lambda_{\text{vak}}}{v \cdot \lambda_{\text{glas}}} = n$$

förhållande mellan hastigheter



$$\frac{x}{\lambda_{\text{glas}}} = \frac{L}{\lambda_{\text{vak}}} \Rightarrow L = \frac{\lambda_{\text{vak}}}{\lambda_{\text{glas}}} \cdot x = n \cdot x$$

Fermats princip

Ljuset väljer alltid den snabbaste vägen från punkt A till B.

Brytningslagen (Snells lag) Reflektionslagen:

$$n_i \sin \alpha_i = n_t \sin \alpha_t$$

$$\alpha_r = \alpha_i$$

Dispersion

- Såpbubbla/olja
- Glasögon
- Prism
- Regubåge

Totalreflektion

Från tätare till tunnare

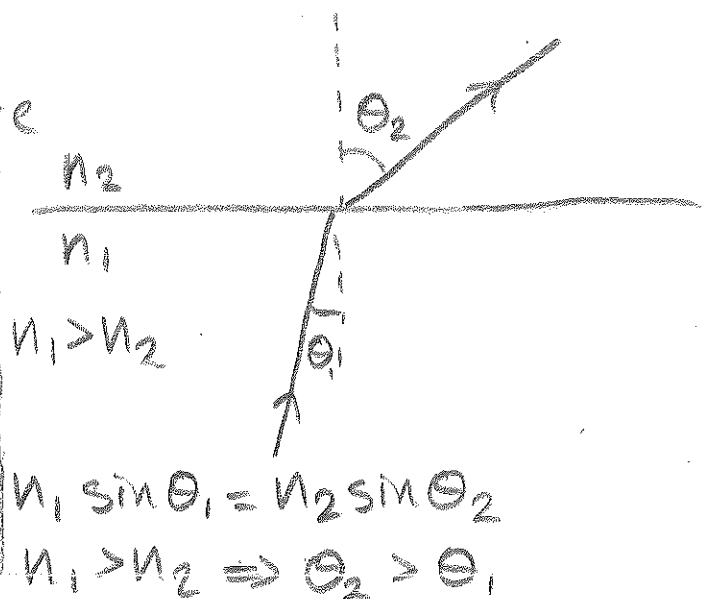
Till slut blir $\theta_2 = 90^\circ$

\Rightarrow inget transmitteras

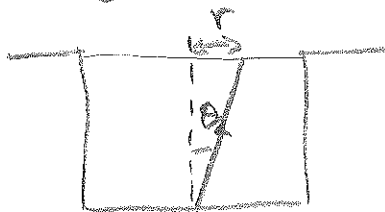
$\theta_2 = 90^\circ \Rightarrow$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin 90^\circ = n_2$$

Gränsvinkel $\theta_g = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$



Uppgift



$$n_{\text{luft}} = 1$$

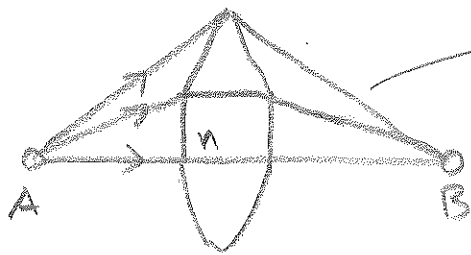
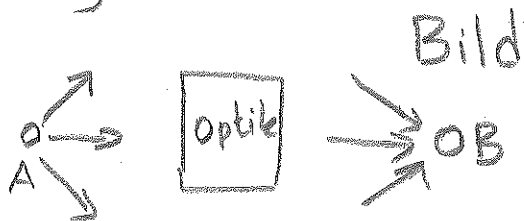
$$n_{\text{vatten}} = 1,33$$

$$\theta_g = \arcsin \frac{1}{1,33} = 4,86^\circ$$

$$\tan \theta_g = \frac{r}{d} \Rightarrow r = 2,27 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = 16 \text{ m}^2$$

Abbildung



Inlämningsuppgiften