

For synlig lys har vi for

henholdsvis overgangen luft/glas
($n = 1,5$) og overgangen glas/luft

$$(n = 1/1,5 = 0,67) \quad \theta_{iB} = 56^\circ \text{ og } \theta_{iB} = 34^\circ$$

For overgangen luft/vann ($n = 1,33$)
har vi $\theta_{iB} = 53^\circ$.

Bemerkninger:

1) Refleksjon på en flate kan
altså myknes til a° polarisert
EM-stråling dersom vi velger
 $\theta_i = \theta_{iB}$.

2) Vi ser på figuren på side
173 at vi får upolarisert

innfallende lys, for alle innfallsvinkler θ_i mindre enn vinklet reflektert av p-komponenten enn av s-komponenten. Vi har den samme kvalitative oppførsel for overgangen luft/vann.

Det betyr at dersom vi nyter polaroid-briller som bare slipper gjennom p-komponenten, vil vi se forholdsvis mindre reflektert lys. Det er derfor lettere å kunne se f. eks. fisk nede i vannet.

Litt om interferens og differensjon

Fenomenet som oppstår når to bølger passerer (eventuelt ender på) samme sted til samme tid kalles interferens.

Det er eksempel på superposeringsprinsippet (i de tilfeller der bølgefunksjonen er gyldig).

Maksimal forsterkning:

konstruktiv interferens

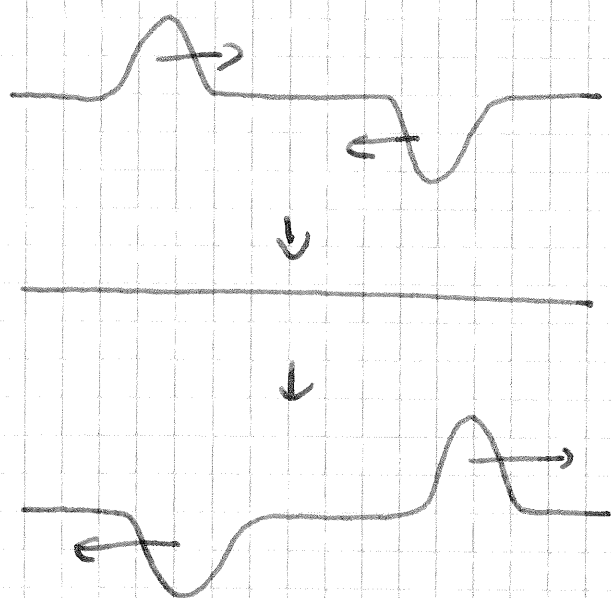
Maksimal utslakening:

destruktiv interferens

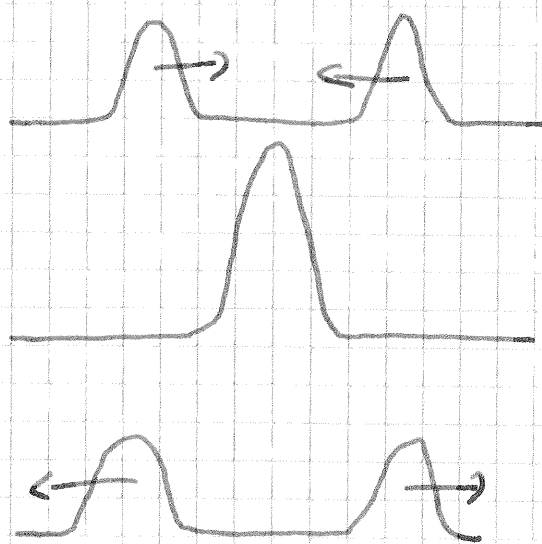
Mellomting:

Delvis konstruktiv eller
delvis destruktiv interferens.

Destruktiv interferens:



Konstruktiv interferens:



Diffraksjon ("Bøying" i $2F\lambda$)

(Vi ser bare kvalitativt på
fenomenet her, kvantitativt og

matematisk ved behandling av
lys.)

181

Bølger (i tillegg til diffraksjon)
trøys når de passerer tilstrekkelig
lange åpninger sammenlignet med
sin bølglengde λ .

Ders store λ / åpning, ders store
bølglengde.

Bølger trøys også av hindringer
og ders mer ders store λ .

=> Bare hindringer med store
diffraksjon sammenlignet
med λ før til vesentlig
skjuggvirkning.

Altså,

Bølger kan i modsætning til
"klassiske" partikler) bære
energi med sig til skygge steder.

Atskil ad altså at diffraktion
(og interferens) bare kan
forklares ved bølge natur, ikke
ved partikkel natur.

Stående bølger og resonans

Stående bølger gør en skæg.

Vi betragte en forværgående og en
 tilbagegående bølge med samme
 ω og samme amplitude:

$$D_1(x, t) = D_0 \cos(kx - \omega t - \varphi_1)$$

$$D_2(x, t) = D_0 \cos(kx + \omega t + \varphi_2)$$

Vi skal vise at resultatbølgen
 af disse to bølger bliver en
stående bølge.

Ofte at disse vibrationer kan
 laves med god tilnærmelse ved
 en harmonisk påtvunget svinge-
 bevægelse i den ene ende og ved
 at den anden ende er fastet
 (eller ikke fastet i det hele tagt)

at vi får refleksjon av hele
bølgen.

Resultant bølge:

$$\begin{aligned}
 D(x, t) &= D_1 + D_2 \quad \equiv \beta \\
 &= D_0 \left(\underbrace{\cos(kx - \omega t + \phi_1)}_{\equiv \beta} \right. \\
 &\quad \left. + \underbrace{\cos(kx + \omega t + \phi_2)}_{\equiv \alpha} \right) \\
 &\stackrel{\uparrow}{=} 2D_0 \cos\left(\omega t + \frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right) \cos\left(kx + \frac{\phi_2 - \phi_1}{2}\right).
 \end{aligned}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

Denne ligningen beskriver en
harmonisk svingning med variabel-
frekvens ω og fasekonstant $\frac{\phi_2 + \phi_1}{2}$.

Amplituden er x -afhængig og ligger

$$D_R = 2D_0 \cos(kx + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}).$$

Altså, ingen forskydning i x -retning.

Derfor, stående bølger.

Eksempel: $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$:

Fås ved interferens med samme fase:

$$D(x, t) = 2D_0 \cos kx \cos(\omega t + \varphi)$$

I nogle omgivelser, d.v.s. kan man lade

Når $\cos kx = 0 \Rightarrow$

$$x = \frac{\frac{\pi}{2} + n\pi}{k} = n \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$$

$n = 0, \pm 1, \dots$