

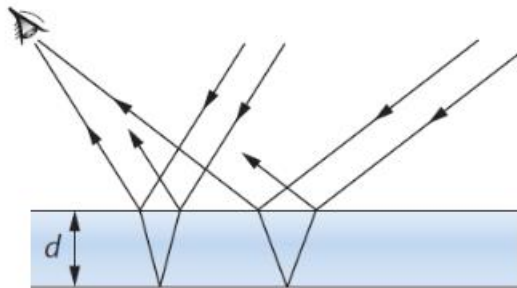
## Luku 4 Valon aaltoilmiöt

### Valon interferenssi

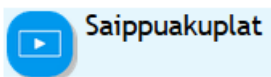
- s 33 kuvat: sähkömagneettisen aallon heijastuminen optisesti tiheämmän/harvemman aineen rajapinnasta

#### **Interferenssi**

- Valon interferenssillä tarkoitetaan aaltojen yhteisvaikutusta.
- Ohuissa kalvoissa kalvon etupinnasta ja takapinnasta heijastuneet aallot vahvistavat tai heikentävät toisiaan aallonpituuden ja kalvon paksuuden mukaan, jolloin kalvoon muodostuu värikkäitä kuvioita.



Saippuakuplasta heijastunut aalto syntyy kuplan etureunasta ja takareunasta heijastuneiden aaltojen interferoidessa keskenään.



- Opetustv, Polku, Aaltoilmiöt I (väitteet II) , tehtävä1 interferenssi

## Valon diffraktio

- s35

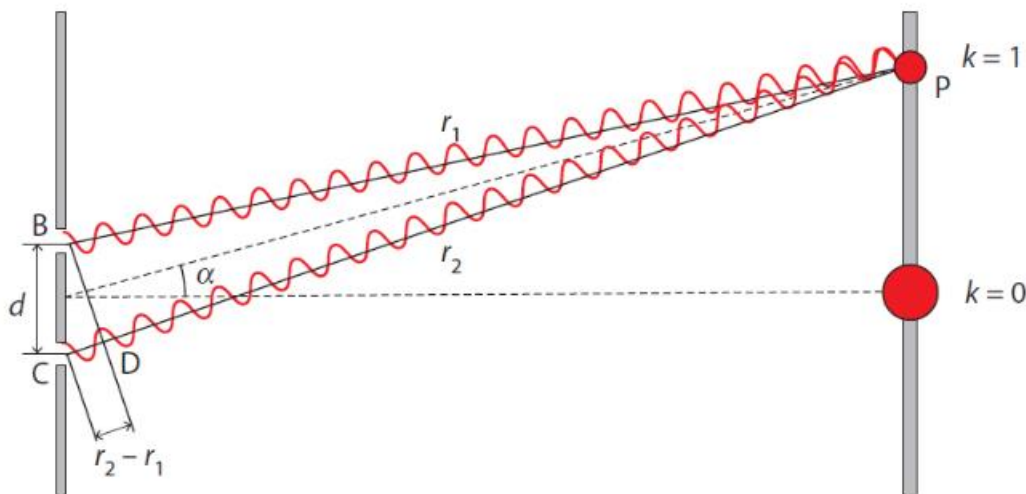
### **Diffraktio**

Diffraktiolla tarkoitetaan esteen aiheuttamaa valon taipumista.

- Opetustv, Polku, Aaltoilmiöt I (väitteet II), tehtävä 2 diffraktio

## Valon diffraktio ja inrerferenssi kaksoisraossa

- laserin valo (monokromaattinen) osuu kaksoisrakoon
- valon hajaantuminen erillisiksi valopisteiksi



tässä on johdettu seuraava kaava

$BC = d =$  rakojen välimatka

$\lambda =$  valon aallonpituus

(välimatka  $d$  samaa suuruusluokkaa kuin aallonpituus  $\lambda$ )

$CD = r_2 - r_1 =$  kahdesta vierekkäisestä raosta lähtevien aaltojen matkaero

jos matkaero on aallonpituuden monikerta  $k\lambda$  niin aallot vahvistavat toisiaan niissä suunnissa

kolmio BCD: saadaan  $\sin\alpha = CD/d$  , josta  $CD = d \sin\alpha$

valon taipuminen kaksoisraossa:

intensiteettimaksimi syntyy kun  $d \sin \alpha = k \lambda$

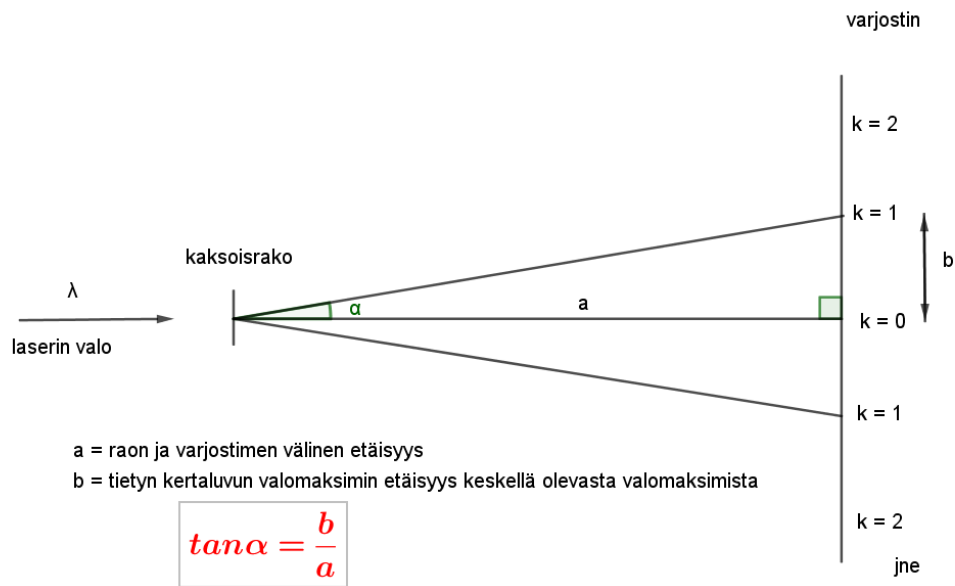
$d$  = rakojen välimatka (m)

$\alpha$  = taipumiskulma

$\lambda$  = aallonpituus

$k$  = kertaluku  $k = 1, 2, 3 \dots\dots$

piirrä ”mallikuva” tehtäväkohtaisesti

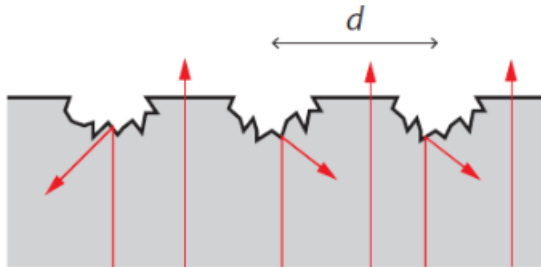


- s37 esim 2

- teht 4-4, 4-13

## Valon taipuminen hilassa

- hila on laite (levy), jossa on suuri määrä yhdensuuntaisia ja yhtä etäällä toisistaan olevia rakoja, joiden välistä valo pääsee läpi



Poikkileikkaus hilasta.

- vierekkäisten rakojen välimatka = hilavakio  $d$
  - voi olla satoja millimetrillä
- esim jos hilassa on 250 rakoja millimetrillä niin

$$\text{hilavakio } d = \frac{1 \text{ mm}}{250} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{250} = 4,0 \cdot 10^{-6} \text{ m} \quad \text{HUOM !!!!}$$



Hila

### **Valon taipuminen hilassa (hilalaki)**

Valoisa kohta (intensiteettimaksimi) syntyy varjostimelle, kun on voimassa hilayhtälö

$$d \sin \alpha = k \lambda, \quad k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

jossa  $d$  on hilavakio,  $\alpha$  taipumiskulma,  $\lambda$  aallonpituus ja  $k$  valoisan kohdan kertaluku.

- sama ”mallikuva” kuin kaksoisraon tehtävissä
- s 39 esim 3



Valon  
taipuminen  
kapeassa  
raossa

- tehtäviä 4-5, 4-7, 4-8

