

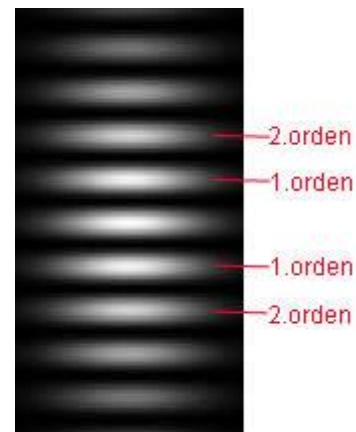
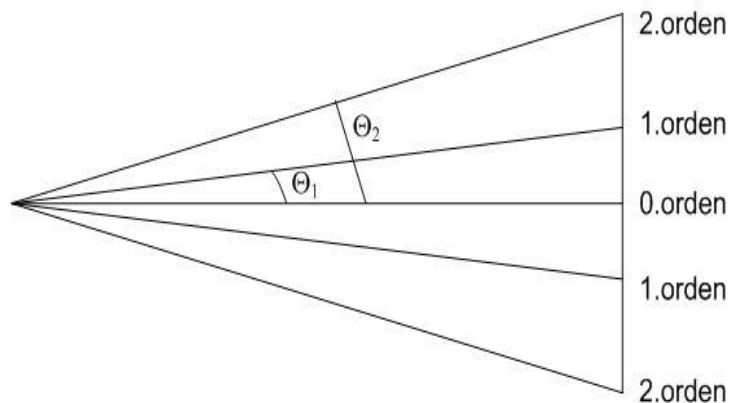
ITD12011 Fysikk og kjemi

Løsningsforslag til Frivillig øving 5.

Oppgave 1

Anta at du skal finne bølglengden λ , på et lys. Du sender lyset gjennom et gitter, og får et interferensmønster på en skjerm, som er plassert 1,00 m bak gitteret. Avstanden mellom de to lysmaksima av 1.orden, er 20,0 cm. Anta at det brukes et gitter med 100 linjer/mm. Hva er bølglengden på lyset?

Avstanden fra 0.orden til 1.orden er 10,0 cm.



Vinkelen θ_1 kan da regnes ut:

$$\tan^{-1}(0,10/1,00) = 5,7^\circ$$

Gitterkonstanten $d = 0,001/100 = 10^{-5}$ [m]

Bruker interferensformelen for å regne ut:

$$\lambda = d \cdot \sin 5,7^\circ = 10^{-5} \cdot 0,0995 \text{ m} = 10^{-6} \text{ m} = \underline{\underline{995 \text{ nm}}}$$

Oppgave 2

Hva blir avstanden mellom de to lysmaksima av 2.orden, i oppgaven over?

Tar utgangspunkt i interferensformelen: $n \cdot \lambda = d \cdot \sin \theta_n$

Her er $n=2$ (pga andre orden). Vi skal først finne θ_2 . Bruker λ vi fant i forrige oppgave.

$$\theta_2 = \sin^{-1}(n \cdot \lambda / d) = \sin^{-1}((2 \cdot 995 \cdot 10^{-9}) / 10^{-5}) = 11,48^\circ$$

Det gir en avstand fra 0. til 2.orden på $1,00[\text{m}] \cdot \tan 11,48^\circ = 0,203[\text{m}]$

Avstanden mellom de to lysmaksima av 2.orden blir: $2 \cdot 0,203[\text{m}] = \underline{\underline{40,6 [\text{cm}]}}$

Oppgave 3

Anta at du har et atom, hvor energiforskjellen mellom to baner (skall) er 0,545 eV. Hvilken bølgelengde er det på lyset som sendes ut, da elektroner hopper fra det ene skallet ned til det andre? ($a = 10^{-18}$, $E = h f$, hvor $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$)

Tar utgangspunkt i formelen: $E = h \cdot f = h \cdot c / \lambda$

$$\lambda = h \cdot \frac{c}{\Delta E} = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3,00 \cdot 10^8}{0,545 \cdot 10^{-18}} = \frac{6,63 \cdot 3,00}{0,545} \cdot 10^{-34+8+18} = 36,5 \cdot 10^{-8} = 365 \cdot 10^{-9}$$

$$\underline{\underline{\lambda = 365 \text{ nm}}}$$