

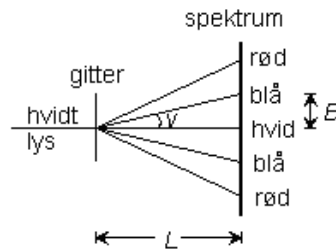
Rapport: Farvernes bølglængde.

Formål:

Formålet er at bestemme farvernes bølglængde.

Teori:

Sender vi en stråle af hvidt lys gennem et gitter, spaltes det op i de forskellige farver, det består af *et spektrum*.



Ved at måle på opstillingen herunder, kan vi bestemme bølglængderne for de forskellige farver vha. af gitterligningen:

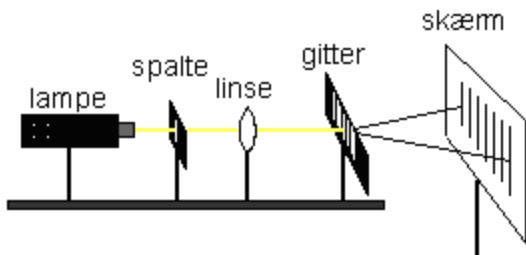
$$\sin v_n = \frac{n \cdot \lambda}{d}$$

hvor v_n er farvens afbøjningsvinkel, n er spektrets orden (her er $n = 1$), λ er lysets bølglængde og d er gitterkonstanten (afstanden mellem to nabostreger i gitteret).

Anvendt udstyr:

- Gitter
- Overheadprojektor

Opstilling:



Udførelse:

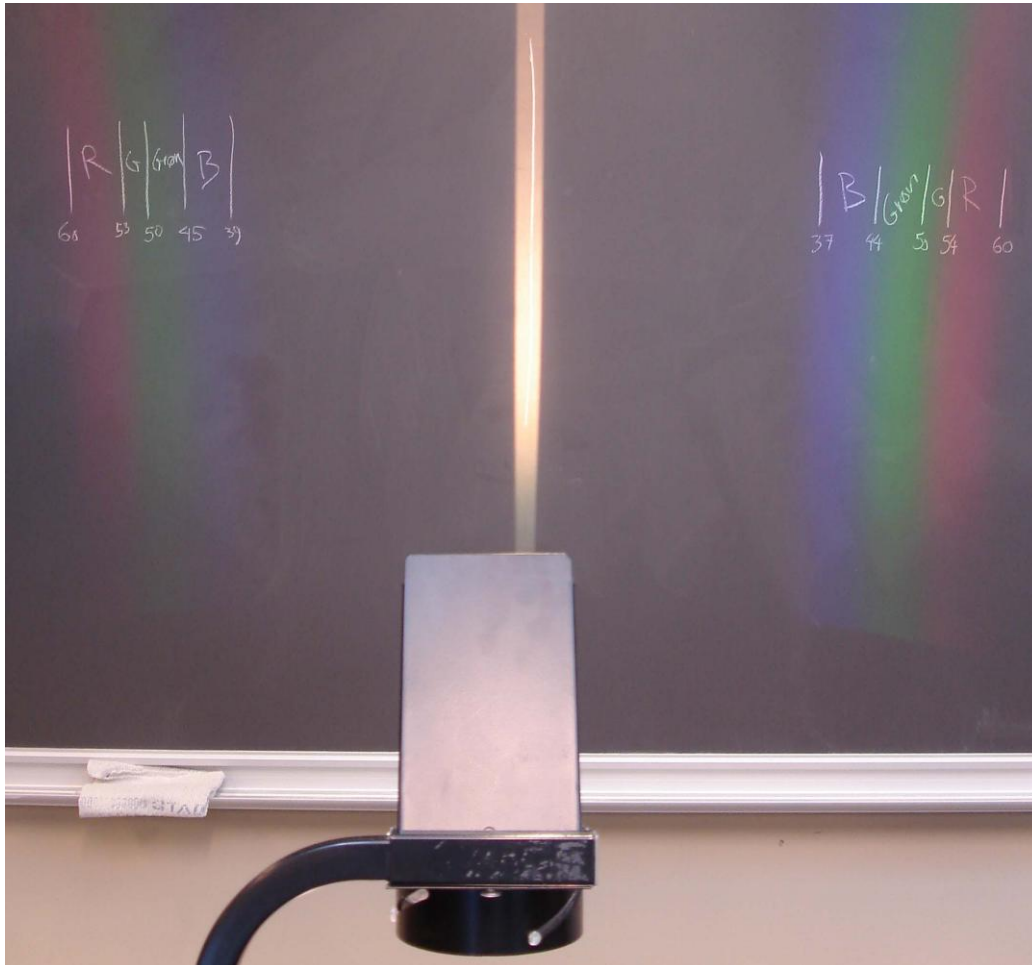
På overheadprojektorens glasplade lægges to papirer, således at der dannes en spalte, hvorigennem det hvide lys kan trænge igennem.

På overheadprojektorens linse lægges et gitter (600 lines/mm).

Der vil nu dannes en hvid linie på tavlen, svarende til 0. orden, hvor lyset går lige igennem gitteret. Desuden vil der dannes to farvespektre ("regnbuer"), svarende til 1. orden, til højre og venstre side for 0. orden.

På tavlen markeres 0. orden samt overgangene mellem de forskellige farver; Blå, grøn, gul og rød med lodrette linier.

Endelig måles afstanden, L , mellem gitter og tavlen under hensyntagen til lysets bøjning i overheadprojektorens spejl.



Databehandling:

Afstanden B fra 0. orden (spaltens hvide billede) til de forskellige farver på papiret bestemmes ved at beregne middelfrafstanden. Eksempelvis måler man afstanden fra midt i det højre blå område til midt i det venstre blå område.

Endelig beregnes ved hjælp af gitterligningen og dimensionerne i opstillingen afbøjningsvinklen ν og derefter bølglængden λ for hver farve. Man benytter at:

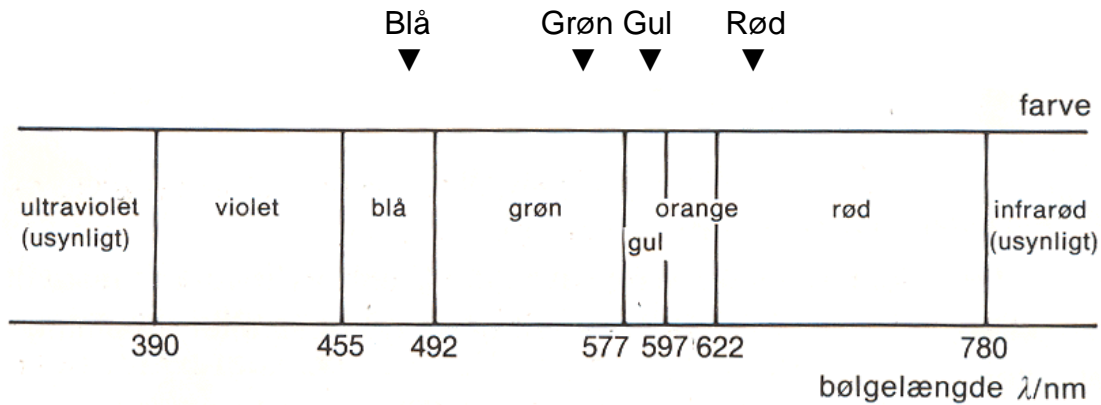
$$\tan(\nu) = \frac{B}{L} \Rightarrow \nu = \tan^{-1}\left(\frac{B}{L}\right)$$

og
$$\sin(\nu) = \frac{\lambda}{d} \Rightarrow \lambda = d \cdot \sin(\nu)$$

Længde mellem gitter og tavle $L = 136$ cm

Gitterkonstanten: 600 lines/mm = 600000 lines/m dvs. $d = 1/600000$ m

Farve-intervaller	B_{gns} [cm]	Afbøjningsvinkel ν [°]	Bølglængde λ [nm]
Blå	41,25	16,873	484
Grøn	47,25	19,159	547
Gul	51,75	20,833	593
Rød	56,75	22,650	642



Figur 1.4 Sammenhæng mellem farve og bølglængde for spektralfarverne.

Fejlkilder og usikkerheder:

- Det er svært at afgøre hvornår man kommer fra den ene farve til den anden.
- Der ligger en usikkerhed i at overheadprojektoren ikke stå vinkelret på tavlen.
- Måleusikkerhed i måling af afstande og gitterafstanden.

Diskussion og konklusion:

Der er god overensstemmelse mellem det observerede og teorien.