

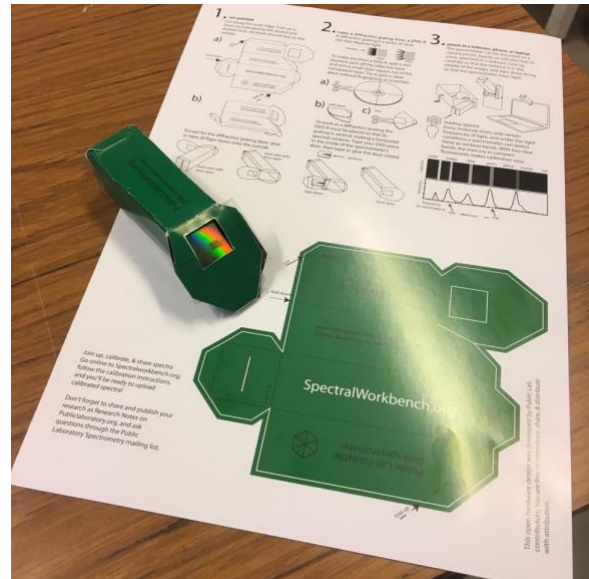
Forsøg med fold-selv spektroskop

Formål

Ved hjælp af et hjemmelavet spektroskop kan eleverne studere diverse lyskilder og få en fornemmelse af hvordan spektroskopi kan hjælpe os til bedre at forstå solens bestanddele, ideen med sparepærer (og LEDer) og hvorledes det er muligt at studere gasser på fjerne planeter. Man kan med fordel lave øvelsen "Spektroskopi af exoplaneter" i forlængelse af denne øvelse. Øvelsen kan også laves med et professionelt, lille spektroskop.

Materialer

- Fold selv spektroskop fra public lab ([link](#))
- En DVD
- Saks
- Tape
- Sollys, lys fra lystofrør
- Sort maling eller tusch
- Mobil telefon eller computer webcam



Baggrundviden

Varmestråling (sortlegeme-stråling) fra eksempelvis en stjerne eller en glødepære er en kontinuert fordeling af lys over mange bølgelængder. Når den kontinuerte fordeling af lys bevæger sig igennem en tilstrækkelig tæt gassky, vil en del af lyset blive absorberet ved de bølgelængder der svarer til energiniveauerne i atomerne/molekylerne i gasskyen. Lyset fra en bagvedliggende stjerne vil derfor 'mangle' lys ved karakteristiske bølgelængder og dette absorptionsspektrum fortæller altså noget om hvad gasskyen består af. Derudover vil atomerne i gasskyen også udsende lyset igen i alle andre retninger, og dette emissionsspektrum kan give samme information som absorptionsspektret.

I et spektroskop udnytter man at når elektromagnetisk stråling (synligt lys i dette forsøg) bevæger sig igennem et materiale, afbøjes det forskelligt afhængigt af bølgelængden. Dermed kan man 'splitte' en lysstråle op i dets komponenter, og se hvilke bølgelængder det udgøres af, og fx. hvilke der mangler (man kan altså se emissions- og absorptionsspektre. Opsplitningen sker ved hjælp af enten en prisme eller et diffraktionsgitter fra fx. en DVD-skive).

Fremgangsmåde for fold-selv spektroskop ([link](#))

(spring dette over hvis I har et professionelt spektroskop)

1. Print fold-selv spektrometeret ud på kraftigt papir.
2. Klip spektrometeret ud og brug maling eller tusch til at gøre bagsiden sort
3. Fold spektrometeret og tape det sammen.

4. Klip dvd'en over i fire lige store stykker og separer de to plastik lag. På den ene af lagene vil der sidde en film, som vi kan bruge som diffraktionsgitter. Pas på ikke at efterlade fedt fingre på filmen.
5. Det er den tynde (gennemsigtige) del af filmen vi skal bruge. Det kan godt virke som om at man ikke har fået filteret med, men hvis du holder filmen op imod noget lys og kan se en regnbue eller nogle farver, betyder det at filteret fungerer.
6. Klip nu filmen til som anvist på vejledningen og tape den fast som anvist. Hér er det vigtigt at filmen vender den rigtige vej for at vi ser lysets spaltning korrekt. Dette er også angivet på vejledningen.
7. Tape dit spektrometer fast til din mobil (eller computer), så kameraret ser igennem spektrometer.

Øvelse med spektroskop

Nu skal I tage billeder fra forskellige lyskilder. Indsaml billeder af fx:

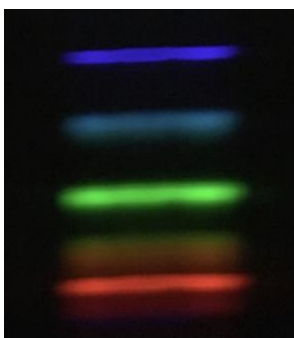
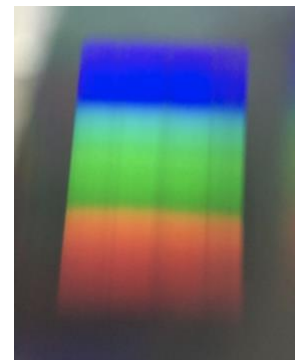
- Solens lys (Pas på! Man må ikke kigge på eller pege et kamera direkte mod solen. Et billede hvor man peger kameraet mod himlen - udenfor vel at mærke - vil være nok)
- Lys fra en glødepære
- Lys fra et lysstofrør (sammenlign med lys fra en sparepære)
- Lys fra en LED-pære

Bemærk! Når I tager billederne, så husk at selve filteret skal danne en vinkel på 90 grader med Jorden for at spektroskopet virker optimalt. Hvis spektret ser underligt ud prøv da at rykke lidt på spektroskopet. Det er vigtigt at der KUN kommer sollys igennem den lille slids, så sørg for at spektroskopet er tapet godt sammen.

Eksempler på spektre

Varmestråling: Ser man på lyset fra solen (evt. blot reflekteret på en væg), vil man se solens lys spredt ud i en kontinuerlig intensitet fra rød til blå. Det skyldes at det meste af lyset fra Solen er varmemstråling. Man vil se noget lignende fra en glødepære, hvis lys også er varmemstråling (fra glødetråden).

Bemærk: Selvom solen også producerer UV og infrarødt lys, så kan det menneskelige øje ikke se det og derfor ser spektret ud til at stoppe efter lilla og den dyb røde



Emissionsspektrum: Ser man på lyset fra et lysstofrør, ser man i stedet se enkelte farver (bølgelængder) stå tydeligt frem. Dette skyldes at lyset fra lysstofrør, er en kombination af emission fra nogle enkelte atom overgange, valgt sådan at lyset ser hvidt ud.

På billedet til højre ser man tydeligt kun enkelt 'linjer' med lys. Formen på linjerne afgøres af formen på slidsen i ende af spektroskopet, som i dette eksempel måske er lidt bredere end nødvendigt. Jo tyndere striben er jo mere præcist kan man også bestemme hvilken bølgelængde det er.

Refleksionsspørgsmål:

- Hvordan kan observationen være med til at forklare hvordan man kan spare strøm ved at bruge lysstofrør frem for glødepærer? (evt læs i bemærkninger efter I selv har overvejet det)
- Kan vi indstille vores spektroskop sådan at vi kan finde ud af hvilke bølgelængder der udsendes af et lysstofrør? [Se evt. her om kalibrering \(engelsk\)](#)
- Har I speciallamper på skolen, kan det være spændende at sammenligne spektre fra flere lamper, og se om de har en eller flere emissionslinjer
- Udfordring: Se om I kan bygge et spektroskop der er præcist nok til at se Fraunhofer linjerne fra solen ([se mere her](#))
- Hvis man kan benytte spektroskoper til at finde ud af hvad der er i en gassky i rummet, kan man så også finde ud af hvad der er i en gas omkring en planet?
- Hvordan kan spektroskopi af en planets atmosfære fortælle os om muligheden for at liv findes på den planet? Der kan arbejdes videre med spektroskopi af exoplaneter i forsøgsvejledningen "Spektroskopi af exoplaneter"

Bemærkning

Glødepærer udsender også elektromagnetisk stråling ved bølgelængder som det menneskelige øje ikke kan se, og netop fordi lysstofrør kun bruger energi på atom overgange i det synlige spektrum, kan man spare strøm ved at benytte lysstofrør i stedet for glødepærer.

I denne øvelse er der lagt op til at man benytter et simpelt, hjemmebygget spektroskop, men undersøgelserne kan naturligvis forbedres hvis man har et mere avanceret spektroskop.