**Tænkevejledningen (stammer fra Lasse Seidelin)**

Ideen med tænkevejledningen er forenklet sagt, at eleverne først aktiverer og arbejder med den viden, som de skal bruge til forsøget. Det gælder typisk både teori, databehandling/opgaveregning og evt. overvejelse om udstyr.  
Har eleverne først aktiveret (og forstået) denne viden, så kan de bedre selvstændigt udføre forsøget og den efterfølgende databehandling. Når eleverne har arbejdet med teori og databehandling **inden** forsøget, så kan de typisk bedre fokusere på, hvordan forsøget skal udføres i praksis og er typisk også mere opmærksomme på evt. fejlkilder (da de jo ved, hvad måleresultaterne skal bruges til).

Den ekstra tid som eleverne bruger i starten på opgaver, gør den markant hurtigere til forsøg og databehandling, hvorfor det i praksis ikke forlænger den samlede tid brugt på en øvelsesgang.  
Man kan også bede eleverne regne nogle eller alle ”opgaver før forsøget” som lektie/forberedelse.

Tænkevejledningen kan have flere eller færre elementer. Elementerne i parentes kan evt. udelades.

|  |  |
| --- | --- |
| **Afsnit** | **Uddybning** |
| (Teori) | Relevant teori for forsøget. |
| Opgaver før forsøget | Her er opgaver, hvor eleverne arbejder sig igennem relevant teori og databehandling for forsøget. Evt. også en opgave, som relaterer sig til fejlkilder.  Det er her eleverne skal arbejde med al relevant viden **før** forsøget udføres. |
| Forsøget | En kort instruktion i, hvilket forsøg der skal udføres (og evt. sikkerhedsanvisninger). |
| (Måleresultater) | Evt. skema eller andet til at støtte opsamlingen af måledata. |
| Databehandling |  |
| (Afvigelse og Fejlkilder) | Kan være under databehandling eller separat afsnit.  Kan også formuleres som spørgsmål:  ”Søren og Lisa taler sammen, Søren har målt en længde for kort, hvad gør det for hans resultat?” |
| (Afrapportering: Journal, Rapport, Mundtligt) | Information om, hvordan forsøget skal afrapporteres. |

|  |
| --- |
| Forsøg: Optisk gitter  – Kan du bestemme bølgelængden af en laser? – |
| Teori |
| Et optisk gitter er et stykke glas eller et stykke gennemsigtig plastik, som er præget med en række parallelle ridser. Kun mellem ridserne kan lyset trænge igennem. Disse mellemrum fungerer derfor som spalter i en barriere. Der kan for eksempel være 600 spalter pr. mm. Afstanden mellem to spalter hedder gitterkonstanten.  **Optisk gitter og monokromatisk lys**  Monokromatisk lys er lys med kun en bølgelængde. Lad os forestille os, at vi sender en monokromatisk lysstråle vinkelret ind på et gitter.  Når laserstrålen rammer gitteret, vil den udbrede sig som ringbølger fra hver af de meget smalle spalter. På grund af interferens vil ringbølgerne nogle steder forstærke hinanden, mens de andre steder vil udslukke hinanden (se øverste figur for en model med ringbølger i vand). Hvis vi placerer en skærm vinkelret på strålegangen, vil vi derfor se en serie af lyspletter (se figurerne).  Vi ser, at en del af laserstrålen fortsætter i den oprindelige retning. Denne del af strålen frembringer centralpletten på skærmen. På hver side af centralpletten ser vi flere pletter. Disse pletter kalder vi pletterne af orden. er nummeret på pletten, idet centralplettens nummer er . I stedet for pletter af . orden taler vi også om afbøjninger af orden.  En teoretisk beregning, som vi vil udelade her, viser, at der for afbøjningsvinklen af orden gælder gitterligningen: |

|  |
| --- |
| Opgaver før forsøget |
| **Opgave 1**  På foregående side præsenteres gitterligningen, du skal vha. nedenstående spørgsmål forklare, hvad symbolerne i ligningen betyder.   1. Hvad er monokromatisk lys? 2. Hvor vil lyspletterne på skærmen være for 1. orden (altså )? 3. Hvor vil afbøjningsvinklen af 1. orden være på figuren? 4. Hvad er gitterkonstanten , og hvad vil være for et gitter med 600 linjer pr. mm? [**FACIT:** ]   Lisa lyser i et forsøg en blå laser vinkelret gennem et gitter med 600 linjer pr. mm. Hun beregner afbøjningsvinklen af 3. orden til .   1. Hvad er bølgelængden for Lisas laser? [**FACIT:** ] **HINT:** Indtast gitterligningen med de kendte størrelser i Maple og benyt solve. **BEMÆRK**, du skal indlæse GYM-pakken og skrive Sin med stort S. |
| **Opgave 2**    Ovenstående figur illustrerer, hvordan afbøjningsvinklen kan bestemmes i praksis ved at måle kateterne i en retvinklet trekant. For den viste retvinklede trekant ved vi, at   1. Forklar, hvordan du i praksis kan måle og , når du laver et forsøg.   Lisa målte i sit forsøg afstanden fra gitteret til skærmen til 134 cm, samt afstanden mellem de to 1. ordens prikker til 80,3 cm.   1. Forklar, at i Lisas forsøg er og . 2. Beregn 1. ordens afbøjningsvinklen i Lisas forsøg. [**FACIT:** ] **BEMÆRK**¸ igen skal du huske at skrive Tan med stort T i Maple. |
| Forsøget |
| 1. Du skal nu lave et forsøg, hvor du bestemmer bølgelængden af den udleverede laser. Husk at overveje, hvordan du får et så præcist resultat som muligt. |
| Databehandling |
| 1. Bestem bølgelængden af den udleverede laser. 2. Beregn den relative afvigelse for dit resultat. |
| Journal |
| 1. Forklar fremgangsmåden i forsøget. 2. Præsentér dine måleresultater i en overskuelig tabel (husk enheder). 3. Præsentér et regneeksempel, hvor du gennemgår, hvordan du kommer frem til bølgelængden af laseren. 4. Præsentér dine resultater i en overskuelig tabel (husk enheder). 5. Præsentér og diskutér dine fejlkilder og kom med forslag til forbedringer af forsøget. |