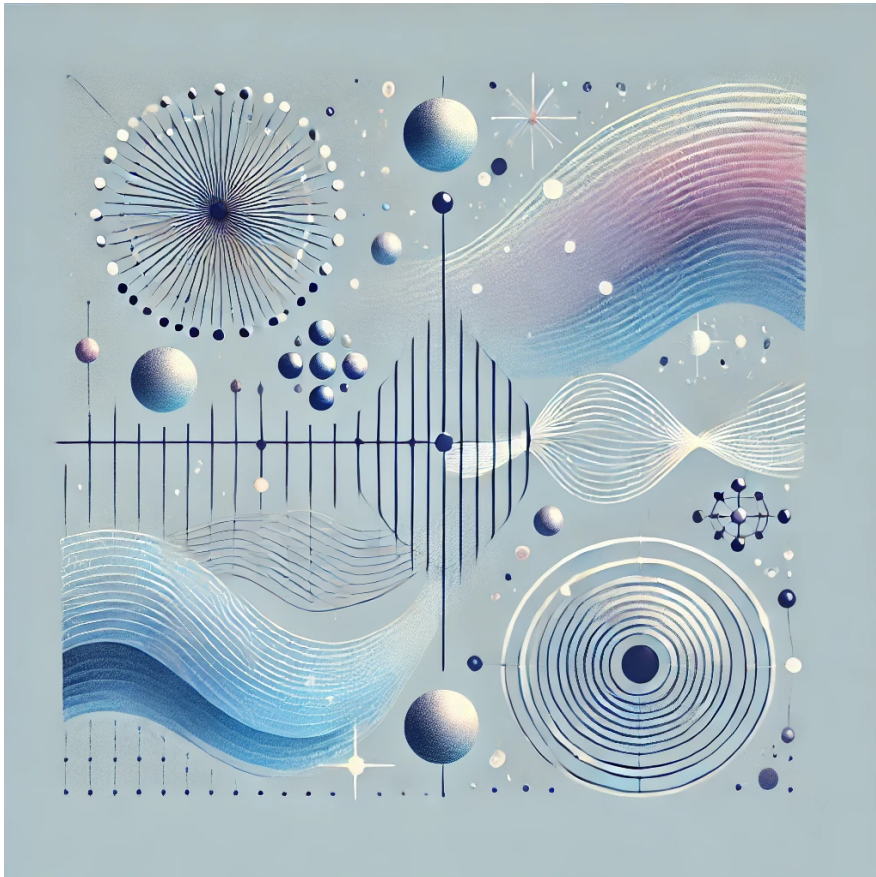


FYSIK OG KEMI

Partikler og bølger

LYS OG LYD



Velkommen til School To Go og dagens undervisning!

Dette er et forløb i faget "Fysik/Kemi" i tre episoder om "Partikler og bølger", med de tre temaer, nemlig: "Lys og lyd", "Bølgetyper" og til sidst "Farver, lys og lysfænomener". Der vil både være lytte-tekster og øvelser i episoderne.

Introduktion

Velkommen til dagens spændende emne om lys og lyd! I dag skal vi dykke ned i, hvordan vi ser og hører verden omkring os ved hjælp af to typer energi: lys og lyd. Vi skal undersøge, hvordan lys rejser som bølger gennem rummet og giver os farver og billeder, og hvordan lyd skaber vibrationer, der rejser gennem luften og bliver til de lyde, vi kender. Vi vil også lære om spektret af farver, der dannes, når lys opdeles, og

hvordan lyde kan være både kraftige og bløde, høje og lave. Så gør jer klar til at opdage, hvordan lys og lyd fungerer, og hvorfor de er så vigtige for os!

Lad os først høre læringsmålene for episoden:

Mål for undervisningen:

1. Jeg får kendskab til lys og lyd
2. Jeg får viden om bølger og partikler
3. Jeg lærer om hvordan man måler lys og lyd
4. Jeg får kendskab til Youngs dobbelte spalte eksperiment
5. Jeg får færdigheder inden for emnet Partikler, bølger og stråling

Lad os nu gå i gang med emnet om lys og lyd.

Lys

Lys er en form for energi, der bevæger sig gennem rummet som bølger. Tænk på det som bittesmå bølger af energi, der rejser sig og falder, ligesom bølgerne på havet. Disse bølger kaldes elektromagnetiske bølger, og de inkluderer alt fra synligt lys som vi kan se til usynlige former som radio- og mikrobølger.

Lys opstår, når små partikler kaldet fotoner bevæger sig. Forestil dig dem som små energipakker, der flyver gennem rummet med en helt bestemt hastighed. Når disse fotoner rammer vores øjne, får de os til at opfatte lys og farver. Forskellige bølgelængder af lys ser ud som forskellige farver for os. For eksempel er kortere bølgelængder forbundet med farver som blå og lilla, mens længere bølgelængder repræsenterer farver som rød og orange.

Så i bund og grund er lys en form for energi, der bevæger sig som bølger og giver os mulighed for at se og opfatte verden omkring os.

Det Synlige Spektrum og Farvernes Rækkefølge

Et spektrum refererer til opdelingen af lys i dets forskellige bølgelængder eller farver. Når lys passerer gennem et prisme eller gitter, bliver det bøjet og opdelt i dets forskellige farver, som vi kan se som et regnbuefarvet bånd. Dette regnbuefarvede bånd kaldes et spektrum.

Det synlige lys, som vores øjne kan opfatte, spænder fra kortere bølgelængder som violet til længere bølgelængder som rød. I rækkefølge består det synlige lys spektrum af følgende farver:

1. Violet
2. Blå
3. Grøn
4. Gul
5. Orange

6. Rød

Disse farver udgør regnbuens farver og kan ses i den rækkefølge, når lys brydes og opdeles.

Farvernes Bølgelængder og Hvidt Lys

Det interessante ved spektret er, at hver farve repræsenterer en bestemt bølgelængde af lys. Kort sagt har blå lys kortere bølgelængde end rødt lys. Når vi ser hvidt lys, som kommer fra solen eller en lyspære, er det faktisk en kombination af alle disse forskellige farver. Når dette lys passerer gennem et prisme eller en regndråbe som i tilfældet med en regnbue, opdeles det i de enkelte farver, fordi hver farve bøjes lidt anderledes på grund af deres forskellige bølgelængder.

Det usynlige spektrum – Infrarødt og Ultraviolet Lys

Det er også vigtigt at bemærke, at der findes usynligt lys uden for det synlige spektrum. For eksempel inkluderer infrarødt lys, ultraviolet lys, mikrobølger og radiobølger. Disse former for lys har bølgelængder, der enten er længere eller kortere end det synlige spektrum, hvilket betyder, at vi ikke kan se dem med vores øjne alene.

I dag bruger forskere og teknologer denne forståelse af spektret til at undersøge alt fra stjerner og galakser til materialer og molekyler på atomar niveau ved hjælp af teknikker som spektroskopi.

Infrarødt og Ultraviolet Lys – Uden for Det Synlige Spektrum

Ud over de farver vi kan se med vores øjne, er der usynlige dele af spektret, der har længere eller kortere bølgelængder end det synlige lys. Her er nogle af dem:

Infrarødt lys: Dette er lys med længere bølgelængder end det røde lys. Det er forbundet med varmeudstråling. Faktisk udsender alle objekter med en temperatur over absolut nulpunkt, altså minus 273,15 grader infrarød stråling. Dette er grunden til, at varmelegemer i en brødrister eller varm mad afgiver en svag glød af infrarød stråling. Infrarøde stråler er også nyttige til termisk billedbehandling, da de giver os mulighed for at se temperaturforskelle i objekter og omgivelser.

Ultraviolet lys: Dette er lys med kortere bølgelængder end det violette lys. Solen udsender ultraviolet stråling, som vi normalt ikke kan se, men det kan have forskellige effekter. Noget UV-lys kan give os solskoldning, mens andet kan hjælpe vores hud med at producere D-vitamin. UV-lys bruges også i steriliseringsprocesser, da det kan dræbe mikroorganismer.

- Ultraviolet A : Dette er den mindst energirige form for Ultraviolet-lys og trænger dybt ind i huden. Det er forbundet med aldring af huden.
- Ultraviolet B : Dette er mere energirigt og kan forårsage solskoldning. Det spiller også en rolle i D-vitaminproduktion.

- Ultraviolet C : Dette er den mest energirige form for Ultraviolet-lys, men det absorberes af atmosfæren, inden det når jordens overflade. Det bruges ofte til desinfektion, da det kan dræbe bakterier og vira.

Så selvom vi normalt kun tænker på de synlige farver, når vi taler om lys, har lys også disse usynlige komponenter med forskellige egenskaber og virkninger på vores omgivelser og vores kroppe.

Hvordan måler man lyset?

Lysets bølgelængde måles normalt ved hjælp af en enhed kaldet "nanometer" som kan forkortes med bogstaverne n og m. En nanometer er en meget lille enhed, der svarer til en milliardtedel af en meter. Da lys består af elektromagnetiske bølger, kan dets bølgelængde defineres som afstanden mellem to efterfølgende punkter på bølgen.

Der er flere måder at måle lysets bølgelængde på, afhængigt af hvilket område af det elektromagnetiske spektrum vi taler om:

1. Synligt lys: For synligt lys bruges normalt et instrument kaldet et spektrometer. Dette instrument kan bryde lys i dets forskellige farver og måle de nøjagtige bølgelængder af hver farve ved hjælp af en skala i nanometer.
2. Ultraviolet og infrarødt lys: For områder som ultraviolet og infrarødt lys anvendes lignende metoder med spektrometre, der er specielt designet til disse områder af spektret. Disse spektrometre kan bruge forskellige typer sensorer og optik til at opfange og analysere lys i disse områder.

Generelt er ideen bag måling af lysets bølgelængde at bestemme afstanden mellem to toppe af en bølge i elektromagnetiske bølger. Fra toppen af den ene bølge til toppen af den næste. Den resulterende måling i nanometer giver os en præcis idé om, hvor kort eller lang bølgen er, og dette er afgørende for at forstå lysets egenskaber og dets interaktion med forskellige materialer og miljøer.

Lyd

Lyd er en form for energi, der opstår, når noget vibrerer eller bevæger sig hurtigt. Forestil dig, at når du spiller på en guitarstreng eller banker på et bord, begynder genstanden at ryste frem og tilbage meget hurtigt. Denne rysten skaber bølger i luften, som vi ikke kan se, men som vi kan høre. Disse bølger kaldes lydbølger.

Lydbølger rejser gennem luften som en række små forandringer i trykket. Når de når dine ører, får de trommehinderne i dine ører til at vibrere på samme måde som kilden til lyden f.eks. guitarstrengen eller den bankede overflade. Disse vibrationer sendes videre til det indre øre, hvor de omdannes til elektriske signaler, som din hjerne kan forstå som lyd.

Forskellige lyde opstår, fordi ting vibrerer på forskellige måder. For eksempel, når du taler, får din stemmeboks små dele til at vibrere, hvilket skaber lyde, vi genkender som tale. Når du hører musik, er det de forskellige måder, instrumenterne vibrerer på, der skaber de forskellige toner og rytmer.

Lyd kan variere i styrke, altså hvor højt eller lavt det er og frekvens, hvor hurtigt det vibrerer. Stærke lyde har store vibrationer, mens svage lyde har små. Høje toner har hurtige vibrationer, mens lave toner har langsomme.

Så i bund og grund er lyd den måde, vi opfatter vibrationer i luften, der når vores ører og omdannes til de forskellige lyde omkring os, lige fra musik og stemmer til støjende biler og fuglesang.

Hvordan måler vi lyd?

Lyd måles ved hjælp af en enhed kaldet "decibel" forkortet med bogstaverne lille d og stort B, der angiver lydets styrke eller intensitet. Decibelskalaen er logaritmisk, hvilket betyder, at hvert 10-dobbelt stigning i decibelniveau svarer til en ti gange større intensitet af lyd.

Vi tager den lige igen:

Forestil dig, at decibelskalaen er som en stige, hvor hvert trin opad er som at gå 10 skridt fremad. Men her er den interessante del: Hver gang du går et trin op ad stigen, bliver lyden ikke bare lidt stærkere, den bliver faktisk ti gange stærkere!

Så lad os sige, at du starter med en lyd på 10 decibel dB. Hvis du går et trin op ad stigen, vil lyden ikke blive dobbelt så stærk, men ti gange stærkere - det vil sige 100 decibel. Hvis du går endnu et trin opad, bliver det ti gange stærkere end 100 decibel, så det vil være 1000 decibel, og så videre.

Denne måde at måle lydstyrke på hjælper os med at forstå, hvor meget mere intens lyden bliver, når vi går op ad stigen. Det er som om vi springer over nogle tal og går direkte til det tidobbelte hver gang vi går et trin opad. Det gør det lettere for os at beskrive både meget svage og meget stærke lyde ved hjælp af samme skala.

Når du måler lyd, er der to vigtige aspekter at tage hensyn til:

Lydniveau L:

Dette måler lydets styrke og udtrykker, hvor kraftig eller svag lyden er. Jo højere decibelniveauet er, desto kraftigere er lyden. For at måle lydniveauet bruger man ofte en enhed kaldet decibel dB. Lydniveauet måles normalt i forhold til en referenceværdi, som er den mindste lyd, en gennemsnitlig person kan høre, også kendt som høretærsklen. Det laveste lydniveau, der normalt kan høres af det menneskelige øre, er omkring 0 dB.

Frekvens (Hz):

Frekvens forkortes med bogstaver et stort H og et lille z: Dette måler, hvor hurtigt lyden vibrerer, og det er forbundet med tonen i lyden. Lavfrekvente lyde har lavere

antal vibrationer pr. sekund Hz, mens højfrekvente lyde har flere vibrationer pr. sekund. Forskellige lyde har forskellige frekvenser, hvilket er grunden til, at nogle lyde høje som en fløjte og andre lyde lave som en basguitar.

For at måle lyd bruger man ofte en enhed kaldet en "lydniveaumåler" eller "lydtryksmåler." Disse målere har en mikrofon, der opfanger lyden, og de konverterer lyden til decibelniveauer, der kan aflæses på en skærm. Måleren kan indstilles til at måle over en bestemt tidsperiode, da lydtryksniveauer kan variere over tid. Dette er vigtigt, da vores ører ikke nødvendigvis er lige så følsomme over for hurtige ændringer i lydstyrke som langvarige lyde.

Det er vigtigt at bemærke, at vores opfattelse af lyd kan være subjektiv, og hvad der opfattes som behageligt eller ubehageligt kan variere fra person til person. Lydniveaumålinger hjælper os med at kvantificere og vurdere, hvor højt eller lavt en lyd er, og hvordan det kan påvirke vores hørelse og omgivelser.

Lyd og Lys: Bølger, Partikler og Dualitet

Bølger og partikler eller kun bølger? - Hvordan hænger det sammen?

Lys opfører sig som både partikler og som bølger, og dette koncept er kendt som bølge-partikel-dualitet. Lys kan betragtes som partikler, der kaldes "fotoner". Fotoner er små energipakker, der transporterer lysenergi. Dette partikelaspekt af lys blev først introduceret af Albert Einstein som en del af hans forklaring af fotoelektrisk effekt.

Samtidig viser lys også karakteristika af bølger. Lysets bølgeegenskaber blev først beskrevet af Thomas Young i hans dobbelte spalteeeksperiment, hvor han viste, at lys kunne bøjes og danne interferensmønstre, ligesom bølger i vand. Dette antydede, at lys også har bølgenatur. Senere blev dette yderligere udviklet af Max Planck og Albert Einstein i teorierne om kvantemekanik. De kombinerede ideen om fotoner som partikler med bølgeegenskaberne for at forklare lysets adfærd i forskellige situationer, som ikke kunne forklares ved hjælp af traditionel bølgefysik alene. Derfor måtte det både være bølger og partikler involveret i forståelsen af lyset.

I modsætning hertil opfører lyd sig primært som bølger. Lyd er en mekanisk bølge, der kræver et medium, som luft, vand eller faste stoffer for at rejse igennem. Når noget vibrerer eller bevæger sig hurtigt i et medium, skaber det trykændringer, der breder sig som bølger gennem dette medium. Disse bølger er, hvad vi opfatter som lyd. Lyd består af komprimeringer og sjældenheder i det medium, det rejser igennem. Når en kilde, som f.eks. en højttaler eller en stemme, vibrerer, sender den disse trykændringer ud i luften omkring den.

Måden, hvorpå lydbølger opfører sig, afhænger af deres egenskaber som frekvens og amplitude. Frekvensen bestemmer tonen hvor højt eller lavt det lyder, og amplitude bestemmer lydstyrken hvor kraftigt eller svagt lyden er. Så i modsætning til lys, der har både partikel- og bølgeegenskaber, er lyd primært en form for mekanisk bølge, der kræver et medium at rejse igennem.

Bonus info: Amplitude

Amplituden af lyd kan måles i decibel. Amplituden refererer til størrelsen eller højden af lydbølgerne, og den fortæller os, hvor kraftig lyden er. Jo større amplituden er, desto højere lydstyrke har lyden.

Når amplituden måles i decibel, kaldes det ofte "lydtryksniveau" SPL eller "lydniveau". Lydtryksniveauet måles i forhold til en referenceværdi, som normalt er det laveste lydtryk, som en gennemsnitlig person kan høre, også kendt som høretærsklen.

Så ja, amplituden af lyd måles i decibel, og dette giver os en praktisk måde at beskrive lydstyrken af lyde på en skala, der passer til vores opfattelse af, hvordan vi hører lydstyrken.

Hvorfor er det vigtigt at lære om lys og lyd?

Forståelsen af lys og lyd giver os et unikt indblik i, hvordan vores verden fungerer på et grundlæggende niveau. Lys er afgørende for, at vi kan se, navigere og forstå vores omgivelser, og det spiller en stor rolle i alt fra fotosyntese i planter til teknologier som kameraer og computere. Lyd hjælper os med at kommunikere, nyde musik og være opmærksomme på vores omgivelser. Viden om, hvordan lys og lyd opfører sig, har hjulpet os med at udvikle mange af de moderne værktøjer og teknologier, vi bruger hver dag, fra medicinsk udstyr til kommunikationssystemer. At lære om lys og lyd er som at forstå, hvordan vi oplever og forbinder os med verden på nye måder.

Nu er det tid til en opgave, hvor vi arbejder videre med det vi har lært i denne episode.

Opgave:

Her er en beskrivelse af Youngs dobbelte spalte eksperiment i trin for trin:

Materialer du har brug for:

- Et stykke karton eller et papir, der er større end din lineal.
- En lineal.
- En skarp blyant.
- En lommelygte eller en anden lyskilde.
- En saks
- To små vertikale spalter kan laves ved at klippe små revner i papiret eller kartonen.
- Et stykke hvidt papir eller et lærred til at fange lysstrålerne.

1. Forbered papiret: Start med at placere det hvide papir eller lærred på en flad overflade som et bord eller en væg. Dette vil være din skærm, hvor du observerer mønsteret af lys.

2. Lav spalterne: Klip eller skær to små, smalle vertikale revner i kartonet eller papiret. Disse revner skal være lige ved siden af hinanden og ikke for brede, kun omkring et par millimeter brede.

3. Opsætningen: Placer lommelygten eller lyskilden bag papiret med spalterne, så lyset skinner gennem revnerne og rammer det hvide papir eller lærred.

4. Observation: Kig på den side af papiret eller lærredet, hvor lyset passerer igennem spalterne. Du vil se et mønster af lysstriber og mørke områder, der kaldes interferensmønstre.

5. Resultatfortolkning: Du vil se et mønster af lyse og mørke striber på skærmen. Dette sker, fordi lyset, når det passerer gennem de to revner, begynder at bøje og interferere med hinanden. Hvor lyset interfererer konstruktivt sammen, vil du se lyse striber, og hvor det interfererer destruktivt annullerer hinanden, vil du se mørke striber.

Dette eksperiment demonstrerer, hvordan lys opfører sig som bølger og danner interferensmønstre på skærmen. Det viser, hvordan lysbølger kan bøje og krydse hinanden, hvilket skaber forskellige lys- og mørkeområder på skærmen. Det er en enkel måde at udforske nogle af de bølgeegenskaber, som lys har.

Når du har svaret på opgaverne, så slutter denne episode.

Her starter ideerne til lærerne:

Ideer til læreren

1. Brydning af lys: Tag et glas vand og et blyant. Placer blyanten delvis i vandet og observer, hvordan blyanten ser ud, når den går fra luft til vand. Forklar, hvorfor dette sker, ved hjælp af begreber som brydning og lysstråler.

2. Spektrum af lys: Brug en CD eller en prisme til at bryde lys i et spektrum af farver. Tegn det synlige lys spektrum med farvebåndene i rækkefølge. Forklar, hvorfor lys brydes i forskellige farver og hvordan dette relaterer til bølgelængder.

3. Lysets refleksion: Brug et spejl og en lommelygte. Udforsk, hvordan lys reflekteres fra spejlet og danner lysstråler. Forklar begrebet refleksion og hvordan det hjælper os med at se ting omkring os.

4. Lyd og lys: Sammenlign lyd og lys i forhold til, hvordan de bevæger sig gennem forskellige medier som luft og vand. Forklar ligheder og forskelle mellem de to former for bølger.