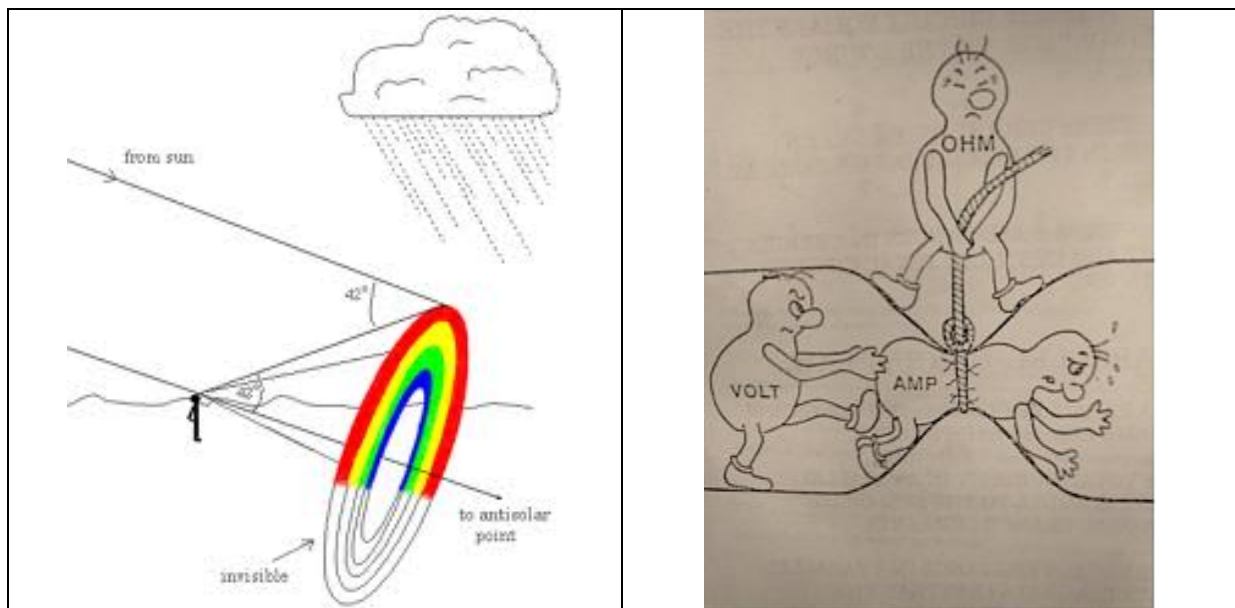


Fysikkdag for Sørreisa sentralskole

Tema

Lys og elektronikk



Presentert av:

Fysikk 1

Teknologi og forskningslære

Og

Physics SL/HL (IB)

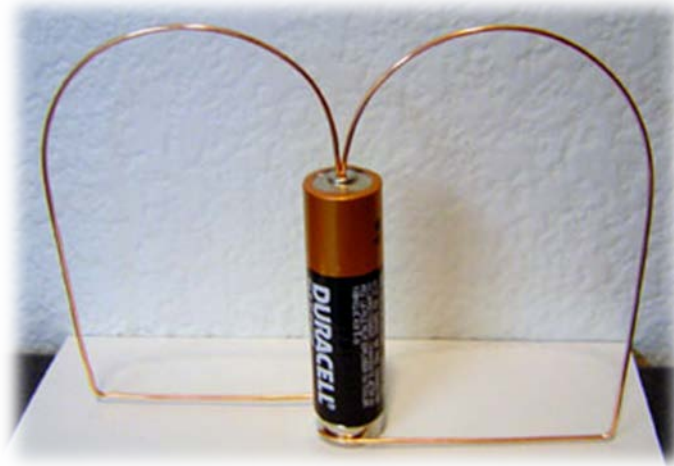
Innhold

Tidsplan.....	3
Post 1: Elektrisk motor	4
Post 2: Diode	5
Post 3: Hvorfor er himmel blå om dagen og rød om kvelden?	6
Post 4: Laser	8
Post 5: Måling av lysets hastighet med mikrobølgeovn og marshmallows	9
Post 6: Ohms lov	11
Post 7: Bølger	13
Post 8: Svingende pendel	13
Post 9: Transistor	16
Post 10: Hva består synlig lys av?	18

Tidsplan

Klokkeslett	Aktivitet
09:00	Start gruppens første post
09:20	Start gruppens andre post
09:40	Start gruppens tredje post
10:00	Start gruppens fjerde post
10:30	Pizza og saft i kantina
11:10	Start gruppens femte post
11:30	Start gruppens sjette post
11:50	Start gruppens syvende post
12:10	Start gruppens åttende post
12:30	Start gruppens niende post
12:50	Start gruppens siste post

Post 1: Elektrisk motor



- Ørsted – så at kompasset beveget seg når det lå nært en elektrisk ledning.
- Strøm, Magnet og bevegelse.

Elevene skal løse en praktisk oppgave på denne posten. De skal bygge en elektrisk motor med de hjelpemidlene som blir utdelt.

Utstyr:

- Batteri
- Kobberledning
- Magnet

Fremgangsmåte:

- Plasser batteriet oppå magneten.
- Finn en måte å surre kobbertråden rundt batteriet (trenger ikke å være borti magneten, men må overlape den.) Kobbertråden må berøre +-polen på batteriet.
- Se hva som skjer.

Post 2: Diode

1: Få en diode til å lyse

- Utstyr: diode, to ledninger, batteri
- Hvordan må det settes opp for å få en diode til å lyse?
- Eventuelle problemer?

2: Teorien

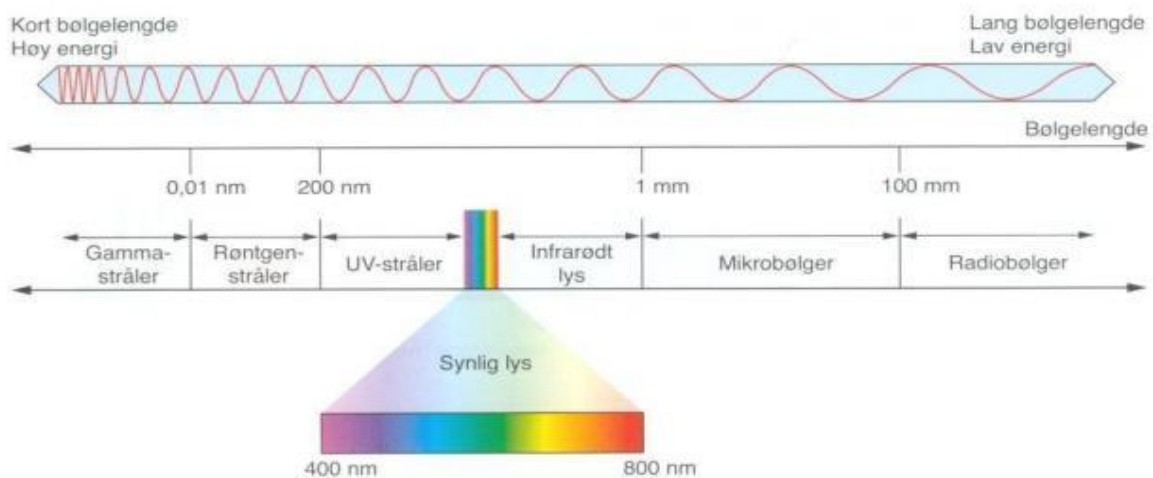
- Brukes i kretskort
- Leder strøm en retning – fra plusspolen (anoden) til minuspolen (katoden)
- Består av halvledere oftest laget med silisium
- Halvledere er stoffer som kun er gode til å lede strøm under visse omstendigheter
- I dioder er halvlederne “dopet”, det vil si at de inneholder urenheter, bestående av andre stoffer

3: Spole

- Utstyr: diode, to ledninger, spole
- Hvordan få dioden til å lyse?
- Hvorfor lyser den?
- Magnetisk induksjon
- Prøv med lyspære

4: Lysdioder vs. lyspærer

- I motsetning til vanlige lyspærer, stråler lysdioder kun ut en liten del av strålingspektret.
- Har rundt 50 ganger levetiden til en lyspære og mye mindre batteriforbruk, på grunn av mangelen på infrarød stråling/varmestråling
- Utstråling med spektrometer – diode og lyspære



Animasjoner og tekst som forklarer dioder nærmere (se under dioder):

<http://www.parabel.no/fysikk1/halvledere/>

Post 3: Hvorfor er himmel blå om dagen og rød om kvelden?

Utstørliste:

1. Lyskilde med hvitt lys
2. Glassbeholder med vann
3. Melk
4. Pipette



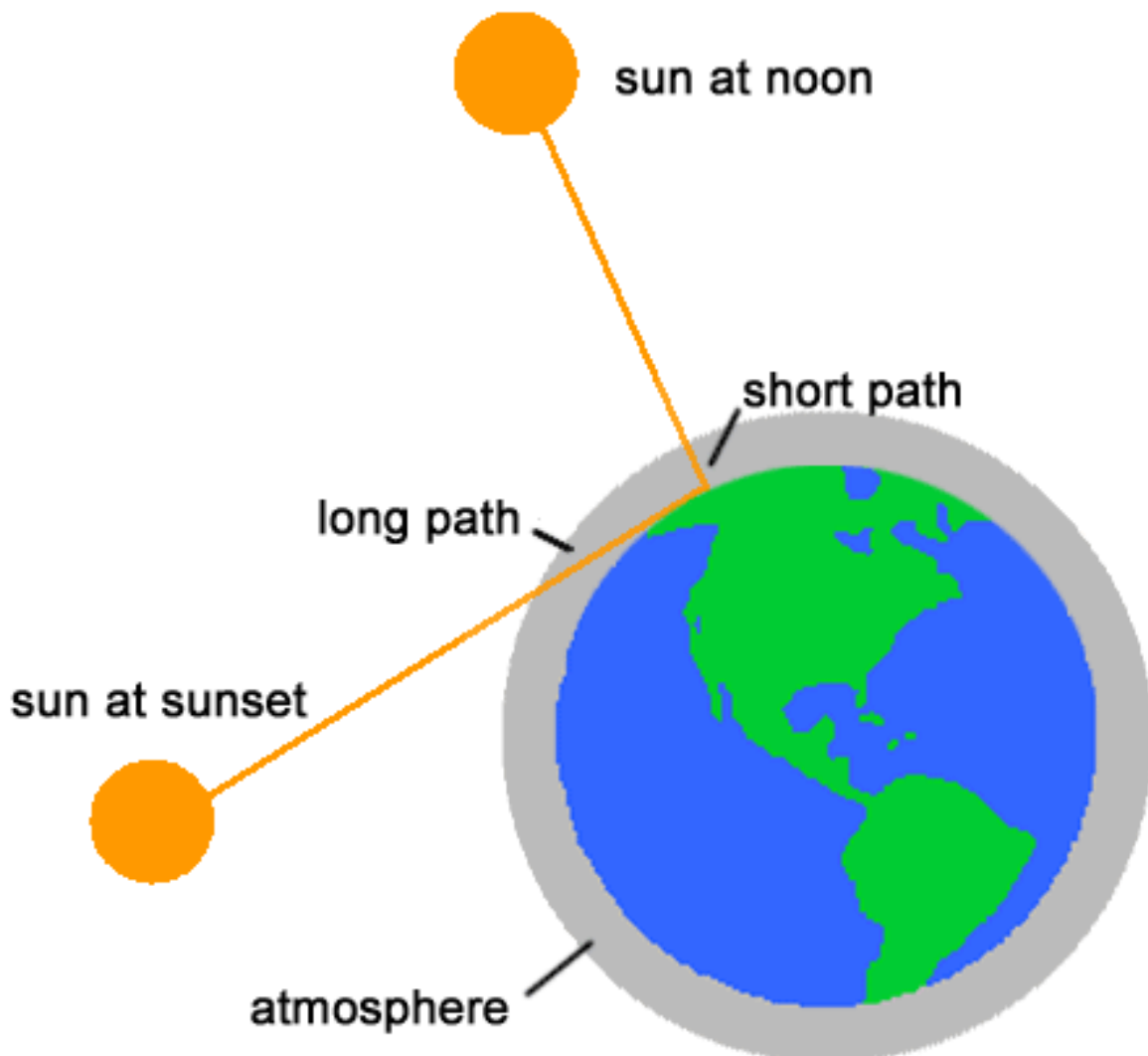
Beskrivelse:

1. Hold lyskilden med litt vinkel mot beholderen som vist på bilde.
2. Fyll pipetten med melk.
3. Drypp dråper med melk oppi beholderen (Omtrent 10 ml).
4. Følg med på motsatt side av beholderen.
5. Rør rundt slik at melken og vannet blandes.

Spørsmål:

1. Hva skjer med lyset?
2. Hvorfor har vi melk i vannet?
3. Hvorfor blir himmelen svart når man kommer nærmere solen?
4. Hvorfor er himmelen blå om dagen og rød om kvelden?

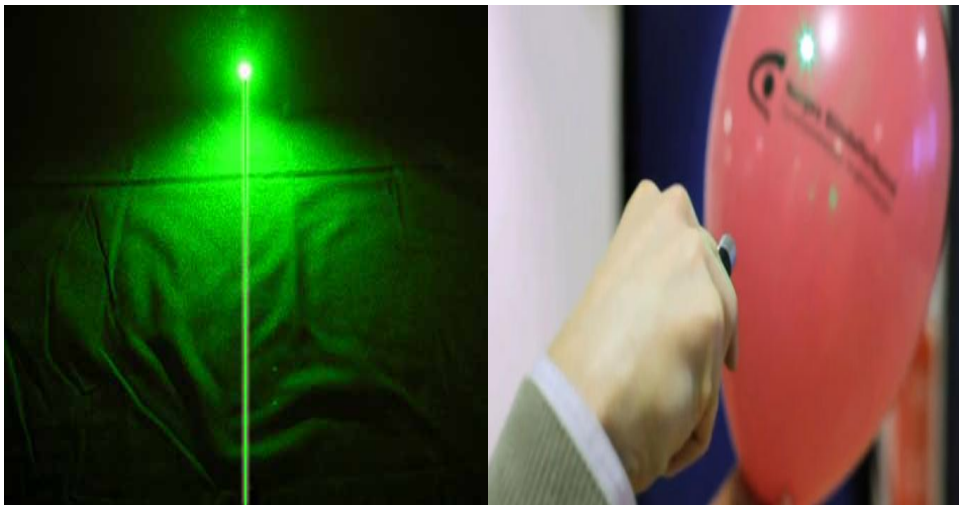
Det kan være lurt å se på bilde under når spørsmålene skal besvares.



Post 4: Laser

På denne stasjonen skal vi gjøre 2 forskjellige forsøk med laserpenn. Sprengne en ballong med laserpennen og etter dette finne en måte for å se hele laserstrålen fra pennen. For å gjøre det siste forsøket skal vi ta en balje med vann blandet med litt melk, rundt baljen ligger det speil som sender tilbake strålen.

Se hele laserlyset



Utstysrliste:

Sprengne ballong med laser

Forsøk 1: Sprengne ballonger

- Ballonger (Mørk- og lysfargete)
- Laserpenn

Forsøk 2: Se hele laserlyset

- Laserpenn
- Melk
- Vann
- 2 Speil
- Stor balje med vann

Spørsmål som kommer:

Hvorfor ser vi ikke hele laserlyset?

Hvorfor smeller det når en ballong sprenges?

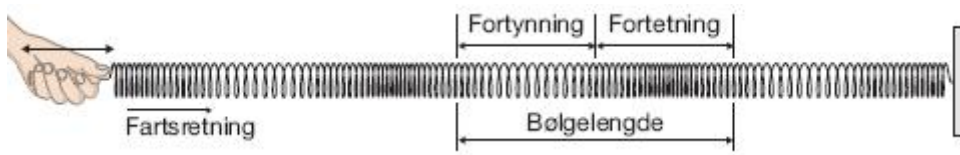
Hva er et foton?

Post 5: Måling av lysets hastighet med mikrobølgeovn og marshmallows

Teori:



I en langsølge skjer svingebevegelsen langs fartsretningen.



Bølgelengden er avstanden fra ett punkt i en bølge til det neste punktet som svinger i samme fase.

Avstanden mellom to nabobølgetopper er én bølgelengde λ .

Svingningene brer seg bortover fjæra med bølgefarten v . I løpet av en periode T flytter bølgen seg én bølgelengde λ . Bølgefarten blir derfor

$$v = \frac{\lambda}{T} = f\lambda$$

der $f = 1/T$ er frekvensen.

Bølger er transport av energi.

Energien kommer fra bølgekilden.

Mikrobølger er elektromagnetiske bølger hvis bølgelengde er lengre enn infrarødt lys, men kortere enn radiobølger.

Bølgelengden til mikrobølger ligger i området fra 30 centimeter (frekvens: 1 GHz) til 1 millimeter (frekvens 300 GHz).

Utstyrliste:

- Mikrobølgeovn
- En pose med marshmallows
- Linjal
- Kalkulator

Framgangsmåte:

1. Sett inn et brett marshmallows inn i mikrobølgeovnen i ca. 1 minutt. NB! Lav effekt og pass på at brettet ikke roterer.
2. Ta ut brettet og mål med linjal annenhvert punkt hvor marshmallowen er smeltet.
3. Bruk bølgefartformelen og regn ut lysets hastighet.



Hastigheten er gitt ved:

$$v = \lambda \cdot f$$

Post 6: Ohms lov

I dette forsøket skal vi se på sammenhengen mellom strømmen (I) og spenningen (U) for en metallisk motstand ved konstant temperatur. Denne sammenhengen er proporsjonal så lenge motstanden R holder en konstant motstand. Dette vil gi en graf som er en rett linje og går gjennom origo når vi plottet verdiene inn i et koordinatsystem.

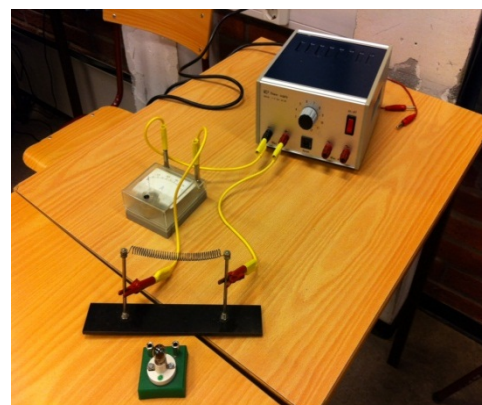
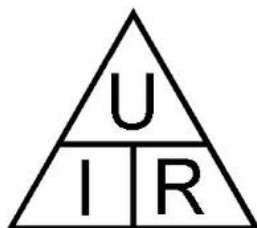
Vi skal også se om ei lyspære er en ohmsk motstand. Dette skal vi gjøre ved å måle strømmen vi sender gjennom strømkretsen og spenningen som er over motstanden.

Ohms lov:

For en metallisk motstand med konstant temperatur, er strømmen I gjennom motstanden proporsjonal med spenningen U over motstanden, $U=R \cdot I$

Utstyr:

- En ohmsk motstand
- 3 ledninger
- 2 klyper
- Amperemeter
- Lyspære
- Spenningskilde (batteri)



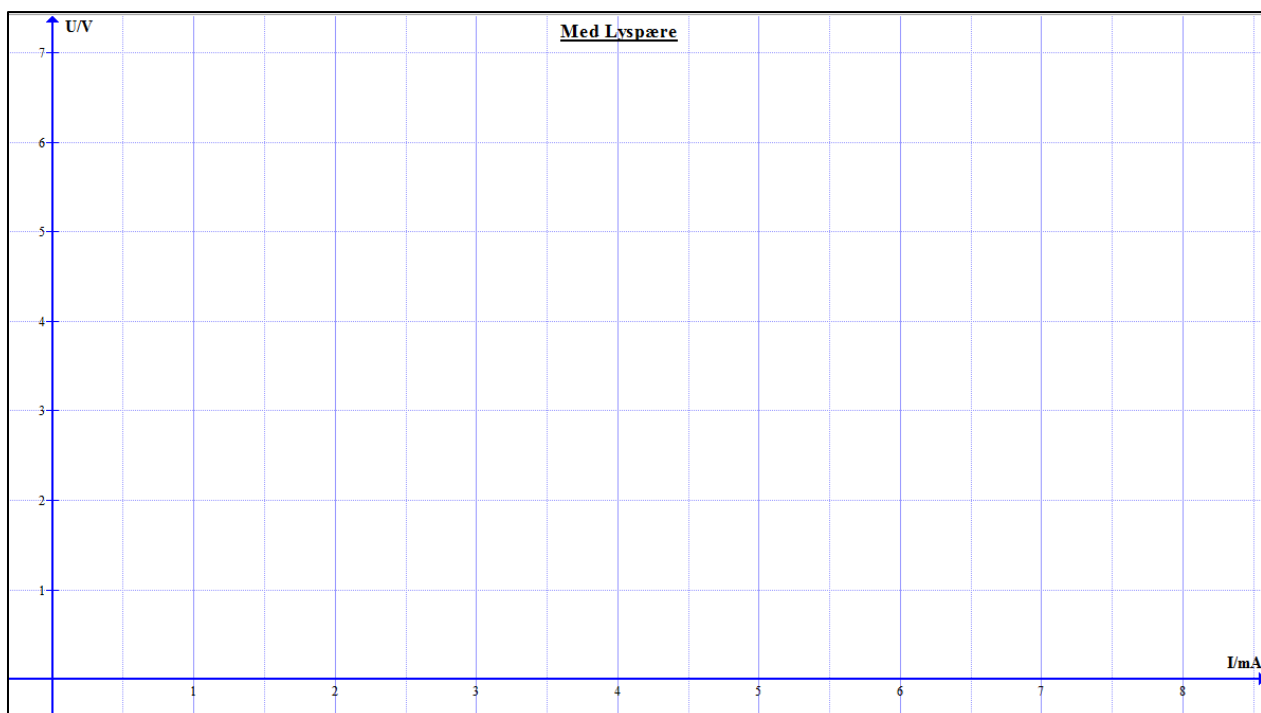
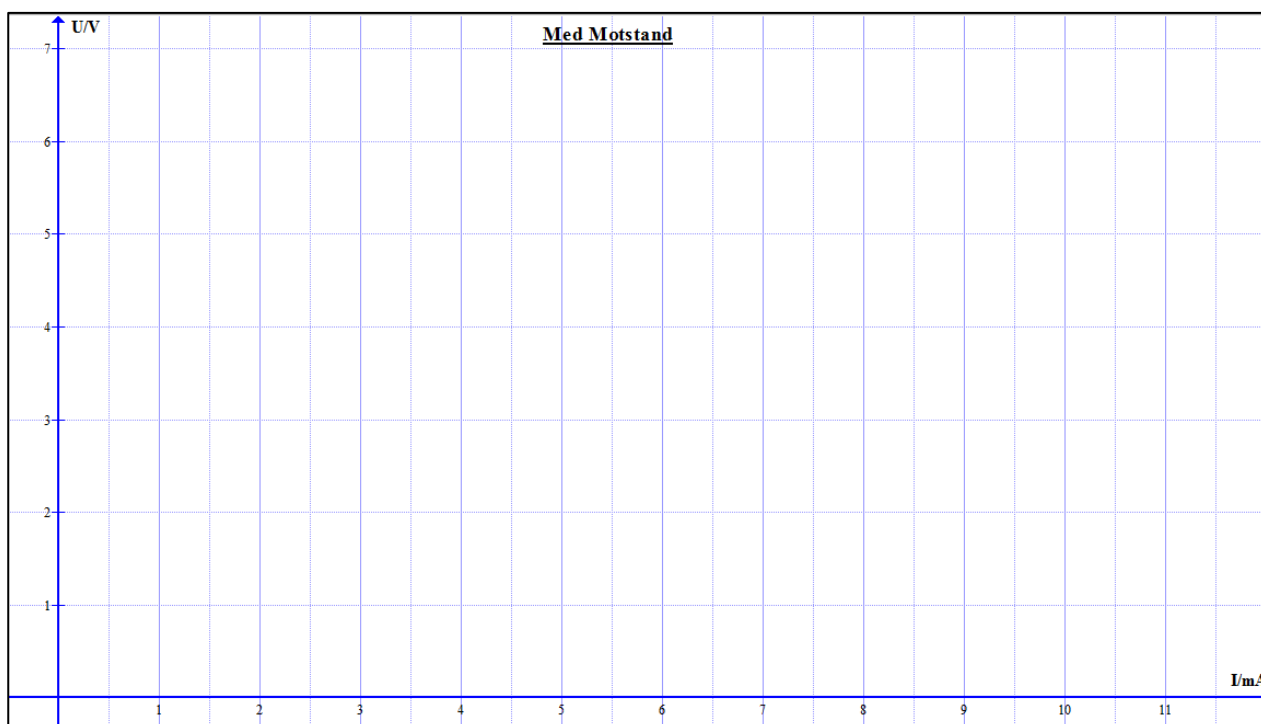
Fremgangsmåte:

Alt utstyret er ferdig koblet opp, og klar til bruk.

1. Skru batteriet på 1 volt. Noter ned tallet som står på Amperemeteret ned i tabellen lengre ned på arket. Gjør dette med verdier for strømmen opp til 6 volt.
2. Plott punktene inn i koordinatsystemet (med motstand) som er med dette arket.
3. Bytt motstanden med ei lyspære. Gjør det samme som i punkt 1.
4. Plott punktene inn i koordinatsystemet (med lyspære).

Med motstand	
Antall volt	Antall Ampere

Med lyspære	
Antall volt	Antall Ampere



Spørsmål:

1. Hvilke forskjeller er det på grafene?
2. Ut i fra Ohms lov. Er motstanden ohmsk (konstant)?
3. Er lyspæren en ohmsk motstand? Begrunn svaret.

Post 7: Bølger

Bakgrunn og hensikt

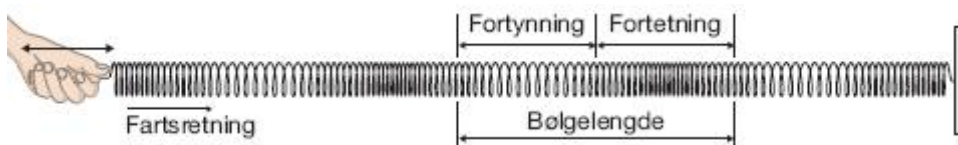
På denne posten skal vi lære mer om mekaniske bølger.

Bølger er svingninger som brer seg i et stoff, som i luft eller vann. For at en bølge skal kunne oppstå trengs det en ytre energi som blir tilført i perioder. Partikler i stoffet henger tett sammen, med bindinger, mellom dem, som er elastiske til en viss grad. Når en partikkel begynner å bevege seg, blir noe av energien ført videre til neste, på grunn av bindingen mellom dem. Det er viktig å notere seg at det er energien som blir overført, og beveger seg langs stoffet, og ikke selve partiklene. Det oppstår en kjedereaksjon av bevegelses i stoffet, og med periodisk tilførsel fra den ytre energikilden, vil det oppstå bølger.

Vi skiller mellom to typer bølger; Tversbølger, her skjer svingningene på tvers av fartsretningen.



Langsbølge, bevegelsen skjer på langs med fartsretningen.



Stikkord:

Bølgelengde er avstanden fra et punkt i bølgen til et annet i samme fase.

Bølgefart er tiden energien bruker på å flytte seg en bølgelengde.

Frekvens er antall svingninger per tid.

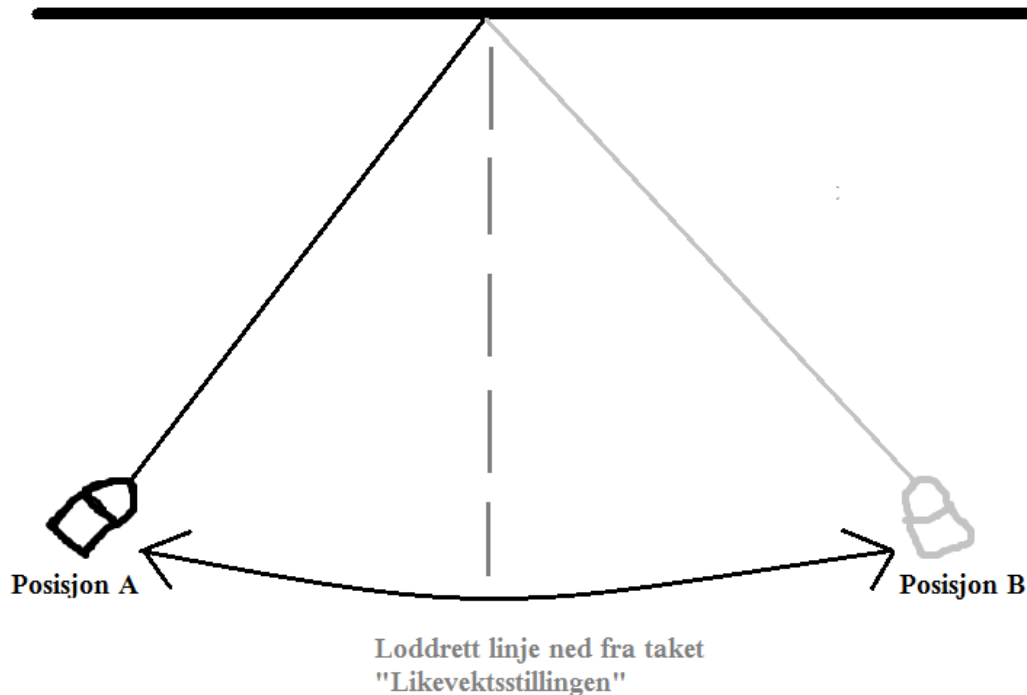
Amplitude er avstanden fra bølgens største utslag, til likestilling.

Øvelser

- 1) Lag en bølge med tauet.
- 2) Lag stående bølge med fjæra.
Lærdom: Frekvens er antall svingninger per tid. Amplitude er avstanden fra bølgens største utslag, til likestilling. Forklare sammenheng mellom frekvens, amplitude og bølgelengde.
- 3) Lag en bølge med høy frekvens, og en med høy amplitude.
- 4) Lag tversbølge og langsbølge.
Lærdom: Langsbølger er fortetninger og fortyntninger i et stoff, og må derfor ha et stoff å bre seg i. Tversbølge er bølger som går på tvers av fartsretningen. Langsbølger er bølgers som går på langs med fartsretningen.

Post 8: Svingende pendel

I dette forsøket skal vi se på hva periode og frekvens er ved bruk av et lodd som henger i et tau.



Perioden er hvor lang tid loddet bruker fra en ytterstilling (posisjon A) og tilbake til den samme ytterstillingen (posisjon A). Formelen for periode [T] blir da:

$$T = \frac{t}{n} \quad \begin{array}{l} \rightarrow \text{antall sekunder} \\ \rightarrow \text{antall svigninger} \end{array}$$

Frekvensen er hvor mange svigninger (fram og tilbake til samme posisjon) loddet svinger i løpet av ett sekund. Formelen for frekvens [f] blir da (måles i Hz = sekund⁻¹):

$$f = \frac{n}{t} \quad \begin{array}{l} \rightarrow \text{antall svigninger} \\ \rightarrow \text{antall sekunder} \end{array}$$

Utstyr:

- Vektlodd (500 g, 1 kg og 2 kg)
- Tau
- Stoppeklokke

Framgangsmåte:

1. Heng opp loddet i tauet (blir gjort av oss på forhånd)
2. Bruk stoppeklokka til å ta tida på hvor lang tid pendelen bruker fra en ytterstilling tilbake til den samme ytterstillingen (her er det lurt å ta flere svingninger og deretter bruke formelen for periode som står på den forrige siden)
3. Gjennomfør dette ett par ganger for å gjøre usikkerheten minst mulig
4. Regn ut frekvensen

Fyll inn:

Nr.	Tid (t):	Antall svingninger (n):	Frekvens:	Periode:
1				
2				
3				
4				

Eksempel:

Nr.	Tid (t):	Antall svingninger (n):	Frekvens (f):	Periode (T):
1	10 sek	5	$5/10 = 0,5 \text{ Hz}$	$10/5 = 2 \text{ sekunder}$

Spørsmål:

Forandrer frekvensen eller perioden seg hvis dere:

1. Endrer vekta på loddet
-

2. Endrer lengden på tauet
-

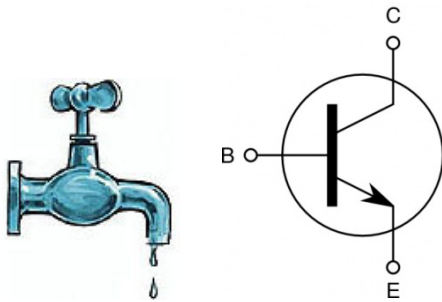
3. Endrer utgangspunktet vi slipper loddet fra

Post 9: Transistor

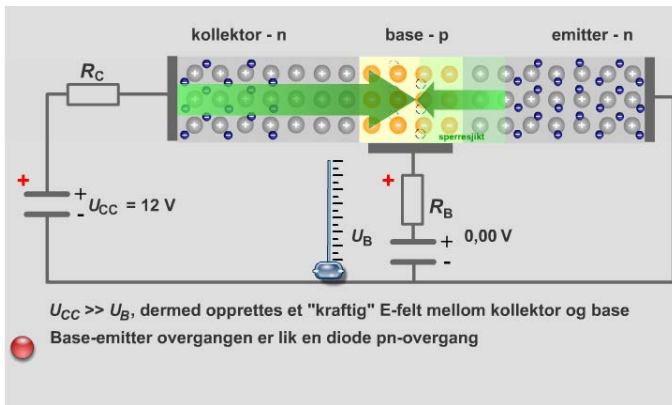
I dette forsøket skal vi se nærmere på hva en transistor er, virkemåte, oppbygning og praktisk bruk.

Hva er en transistor?

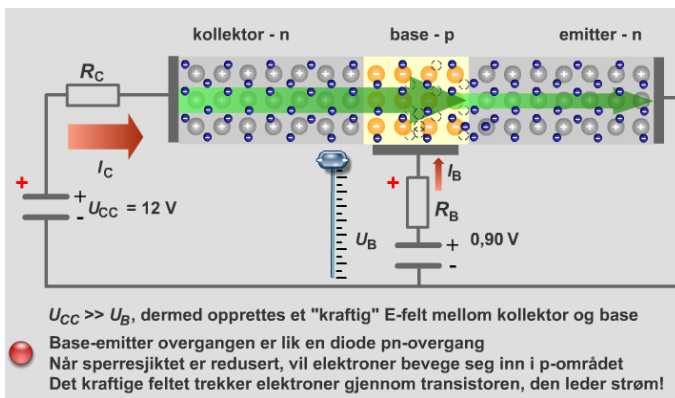
En transistor er enkelt forklart en bryter. Tenk deg at du bruker handa og skrur på en vannkran. Vann strømmer ut. En transistor er nesten det samme. Du slår på en liten strøm av elektrisitet, og transistoren åpner opp for en stor strøm av elektrisitet.



Transistorens oppbygning:



Uten tilført strøm til basen.



Med tilført strøm til basen.

Finn tre ting som leder, og ikke leder strøm:

Leder strøm:

1.

2.

3.

Leder ikke strøm:

1.

2.

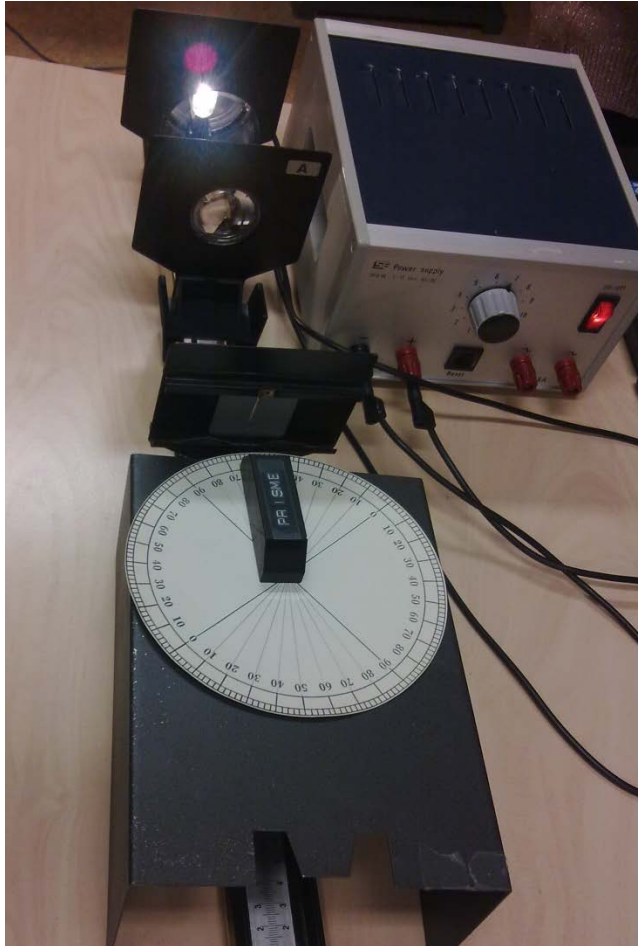
3.

Hvor mange transistorer tror dere en CPU inneholder?

Hvor mange mennesker kan strømmen gå via før transistoren slutter å virke?

Post 10: Hva består synlig lys av?

Oppsett:



1. Sett opp utstyret
2. Skru av lyset i rommet og slå på lyskilden
3. Legg på prismet
4. Studer hva som skjer med lyset.

Hvilke farger ser du, og hvor i naturen ser vi dette fenomenet ellers?

Hvilke farger bøyes mest, og hvorfor?

Hva skjer med lyset?

Svar på spørsmål:

Hvilke farger ser du?

Rødt, oransje, gult, grønt, blått, fiolett

Hvor finner du disse i hverdagslivet?

Regnbuen

(For at regnbuen skal oppstå, vet du at to ting må til: sol (som må være bak deg) og regndråper. Når små vandrdråper svever i atmosfæren, virker hver enkel av dem som et lite prisme. Sola skinner gjennom regndråpene og lyset brytes slik at du kan se regnbuen.)

Hvilke farger bøyes mest og hvorfor?

HL!?

Hva skjer med lyset?

Lys beveger seg alltid rettlinjet, men retningen endres når det treffer et hinder. Når lyset passerer gjennom prismet, skifter det retning (lysbrytning, også kalt refraksjon). Vinkelen lyset brytes i, er forskjellig for de ulike fargene som til sammen danner det hvite lyset. Når lyset skinner gjennom prismet, får vi et fargespekter (se bildet)