

Lysabsorption og varme

Undersøgelse med overfladetemperatur-sensor

Formål:

- At forstå begrebet farve.
- At demonstrere effekten af farve på lysabsorption og omdannelsen af dette lys til varme ved hjælp af sort og hvidt papir.
- At måle kropsoverfladetemperaturen, mens den er dækket med sorte eller hvide handsker.

Materialer:

- PC med NeuLog-applikation (eller anden skærm)
- USB-modul (eller Bluetooth-/wifi-modul)
- To NUL-233 overfladetemperaturlogger-sensorer (Det er også muligt at udføre eksperimentet med én overfladetemperaturlogger-sensor ved at måle sekventielt.)
- Bordlampe
- Transperant tape
- Hvidt papir (5 cm x 5 cm)
- Sort papir (5 cm x 5 cm)
- Hvid handske (eller stof)
- Sort handske (eller stof)

Introduktion:

For at forstå farvekoncepter er det først nødvendigt at forstå lyskoncepter. Synligt lys opfattes af det menneskelige øje som forskellige farver, og de er karakteriseret ved deres bølglængde, som er afstanden mellem to tilsvarende punkter på bølger. Bølglængden bestemmer, hvor meget energi lyset har; jo kortere bølglængde, desto højere energi.

Farve kan også defineres mere subjektivt, som noget der opfattes af et individ. Når lys reflekteres fra et objekt, reagerer tappene og stavene i øjets nethinde på lyset, og hjernen fortolker den modtagne information som farve.

Lys kan absorberes direkte af et objekt, reflekteres ved overfladen eller transmitteres gennem det. Det elektromagnetiske spektrum, der er synligt for os, er i området 400-700 nm. Når

synligt lys med en energifordeling svarende til sollys (lys af alle farver) reflekteres fuldstændigt fra et objekt, ser dette lys hvidt ud for det menneskelige øje. Når objektet absorberer alt lys fuldstændigt, genkendes det som sort. Under absorptionsprocessen ender meget af energien som infrarød stråling, som kan mærkes som varme.

I det følgende eksperiment bestråles sort og hvidt papir, og temperaturen under dem måles for at observere effekten af farve på energiabsorption. Der bruges også handsker eller stoffer for at se, om kropsoverfladetemperaturen påvirkes af deres farve.

Procedure:

Eksperimentel opsætning:

1. Opsæt eksperimentet som vist på billedet
2. Tape de to overfladetemperatursonder fast på bordet med en afstand på ca. to cm mellem dem.
3. Sørg for at have en lampe med pæren placeret 20 cm højere end sensorerne.



Sensoropsætning:

4. Tilslut USB-modulet til pc'en.
5. Kontroller, at de to overfladetempertursensorer er forbundet til USB-modulet i en kæde.

Bemærk: Følgende applikationsfunktioner forklares kort. Det anbefales at øve sig i NeuLog-applikationens funktioner (som beskrevet i brugervejledningen) på forhånd.

6. Kør NeuLog-applikationen, og kontroller, at de to overfladetempertursensorer er identificeret.

Opsætning af ID-numre:

For at bruge to sensorer af samme slags skal de have forskellige ID-numre.

- Tilslut en af sensorerne, og kontroller, at den er identificeret.
- Klik på Værktøjer-ikonet.
- Klik på knappen Indstil ID, og skift tallet i boksen til '2'.

- Klik på knappen Indstil sensor-ID.
- Du vil se, at sensorens modulboks nu viser '2'.
- Frakobl sensoren med ID-nummer 2, og tilslut den næste sensor for at ændre dens ID. Fortsæt som du gjorde for den første sensor.
- Gentag denne procedure for enhver anden sensor af samme slags, du vil forbinde i en kæde.
- Når dine sensorer (i dette tilfælde to overfladetemperatursensorer) har forskellige ID-numre, kan du forbinde dem i en kæde.

Indstillinger:

7. Klik på ikonet Kør eksperiment i NeuLog app'en
8. Indstil:
 - Eksperimentvarighed til 5 minutter
 - Samplingshastighed til 2 pr. sekund

Test og målinger:

9. Dæk hver sonde med et stykke papir i forskellig farve.

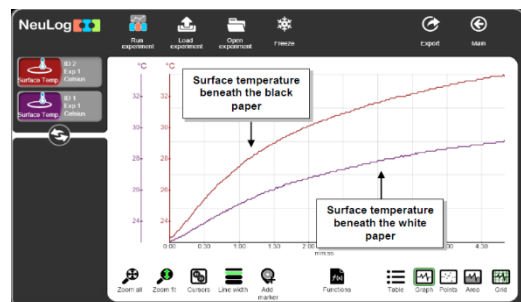
10. Tænd lampen.

11. Klik på ikonet Optag for at starte målingen.

12. Klik på ikonet Zoom tilpas.

13. Din graf skal ligne følgende →

14. Klik på Eksporter-ikonet, og klik derefter på knappen Gem værditabel (.CSV) for at gemme din graf.



15. Klik på ikonet for at gå tilbage til grafen.

16. Vi kan se, at det sorte papir absorberede mere lys end det hvide papir. Dette lys blev omdannet til varme, som kunne måles af overfladetemperaturlogger-sensoren.

17. Sluk lampen.

18. Klik på det første eksperiments modulboks til venstre på skærmen. Du vil se minimums- og maksimumsværdierne.

19. Gentag denne proces for den anden sensor.

20. Udfyld tabellen med de minimums- og maksimumsværdier for overfladetemperatur, du har modtaget.

21. Beregn ΔT ved at trække minimumstemperaturværdien fra maksimumstemperaturværdien. Udfyld tabellen med ΔT -værdien.

Papirets farve	Minimumstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	Maksimumstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	ΔT [$^{\circ}\text{C}$]
Hvid			
Sort			

Udfordrende forskning:

22. Tape en overfladetempertursensor fast på hver håndflade.

23. Tag en hvid handske på den ene hånd og en sort handske på den anden hånd.

24. Tænd lampen, og gentag målingen, mens du holder dine hænder på bordet ved siden af lampen. I denne måling vil du observere, hvordan tøj påvirker kropsvarme.

Opsummeringsspørgsmål:

1. Hvilke farver ville du foretrække at bære om vinteren, og hvilke farver ville du bære om sommeren efter dette eksperiment? Forklar.
2. Hvordan kan vi måle det reflekterede lys i eksperimenterne?
3. En art af egern, der har brun, grå eller sort pelsfarve, blev undersøgt. Sorte egern havde tyndere kropshår end andre egern. Prøv at forklare denne observation.