Sommer og vinter – et solcelleforsøg

Formål

At undersøge hvordan energien fra indstrålingen (sollyset) afhænger af vinkel og afstand til lyskilden (solen).

Teori



Nordjylland ligger ved $57°$ nordlig breddegrad, og Jordaksen hælder $23,6°$ fra vinkelret på ekliptikas plan.

1. *Vis at solhøjden til sommersolhverv er* $56,6°$ *og at den til vintersolhverv er* $9,4°$ *i Nordjylland.*

Jordens afstand til solen er 152,1 mio. km, når der er sommer i Danmark, og 147,1 mio. km, når der er vinter.

1. *Hvor mange procent varierer afstanden til Solen fra sommer til vinter?*

Lyset fra lampen har en bestemt effekt, og denne udsendes i alle retninger fra pæren ligesom en kugle. Den strøm, solcellen måler, afhænger af intensiteten af lyset, som er lysets effekt pr areal, $I\_{lys}=P/A$. Jo længere vi kommer fra lampen, jo større bliver den kugle lyset skal fordeles på, og intensiteten aftager som

$$I\_{lys}(R)=\frac{I\_{0}}{R^{2}}$$

Hvor $R$ er afstanden til lampen, og $I\_{0}$ er en ”startintensitet”.

Vi antager at intensiteten $I\_{lys}$ er proportional med den elektriske strømstyrke $I\_{el}$ fra solcellen, så det er den, vi måler.

*Det kan forvirre, at de to fysiske størrelser ”strøm” og ”intensitet” begge har symbolet ”*$I$*”. Selvom de har samme symbol, er det altså ikke samme enhed eller betydning.*

Materialer og apparatur

Opstillingen ses på billedet til højre. Der skal desuden bruges en vinkelmåler i papir eller med app på telefon til at bestemme vinklen, lyset rammer solcellen med.

Fremgangsmåde

Sæt solcellen til den lille strømmåler (stikkene i venstre side) og indstil drejeknappen på en modstand på $10 Ω$. Sæt solcellen tæt op ad den tændte lampe – nu skulle I gerne kunne måle en strøm. Ellers så check for løse forbindelser.

Placer solcellen i forskellige afstande af lampen (5-40 cm), og udfyld følgende tabel:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Afstand $l (cm)$ |  |  |  |  |  |  |
| Strømstyrke $I (mA)$ |  |  |  |  |  |  |

Prøv derefter at variere solcellens vinkel i forhold til lampen, i en fast afstand. Sørg for at være tæt nok på til, at I har en rimelig stor strøm ved vinkelret indfald. Angiv:

Afstand: cm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vinkel $v ( ^{∘})$ |  |  |  |  |  |  |
| Strømstyrke $I (mA)$ |  |  |  |  |  |  |

Databehandling

Tegn for hver måling dataene ind i et koordinatsystem, så I viser hvordan strømstyrken afhænger af afstand og vinkel. Lav potens-regression på det første målesæt og bestem forskriften på formen $y=b⋅x^{a}$.

1. *Passer det, at intensiteten aftager som* $1/R^{2}$ *(altså at* $a≈-2$ *i regressionen?)*
2. *Hvad betyder solcellens vinkel for opstillingen af et solcelleanlæg?*
3. *Og vigtigst: Er det forskellen i afstanden til Solen, eller vinklen sollyset rammer Danmark med, der har størst betydning for intensiteten (og dermed opvarmningen)?*