

Solovn fysik C

Fysik i felten.



Apparatur, solovn, pyranometer, termometer, Mobiltelefon med stopur, mL mål, vand, evt elevationsbord, helst vindstille, 3-4 personer (en til at holde parabolen, en til at holde termometeret, en til at tage tid, en til at tage noter.)

Del 1)

I skal regne på opvarmningen, og vi skal til sidst have bestemt nyttevirkningen af solovnen.

Bestem det areal, som solens stråler rammer vinkelret på.

Diameteren er $d=30\text{cm}$.

Bestem arealet $A = \pi \cdot r^2$, husk at radius skal være i meter.

Fokuser solstrålerne på vandbeholderen.

Solstrålerne skal under alle forsøg stå parallelle med stangen med holderen til vandet. (Betragt skyggen af vandbeholderen, I kan se når strålen er i fokus på beholderen, hold hånden eller et stykke papir op, indtil I finder fokus).

I må ikke kikke ind i parabolen.

Det kan være nødvendigt at holde parabolen fast, når I har fundet fokus.

Hvis det blæser vanskeliggør det forsøget.

Bestem massen af vandet m_v i kg. Benyt at 1g vand fylder 1mL. (Benyt f.eks. 20mL)

Noter begyndelsestemperaturen.

Bestem den tid Δt , det tager at opnå en temperaturstigning på 5 grader.

HUSK AT RØRE RUNDT.

Noter under forsøget hvordan skydækket er, varierer det?

Vi finder energien $\Delta E = c_{vand} \cdot m_v \cdot \Delta T$

Her er ΔT temperaturstigningen som er valgt til 5 grader,

$c_{vand} = 4180 \frac{J}{kg \cdot grad}$ er vands specifikke varmekapacitet,

m_v er massen af vandet i kg. Energien måles i Joule (J).

Effekten udregnes nu som

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

Hvor Δt er den tid opvarmningen tager. Effekten måles i $W = \frac{J}{s}$.

Vi kan nu udregne solindstrålingen

$S_x = \frac{P}{A}$ hvor A er vores indstrålingsareal, enheden på S_x er $\frac{W}{m^2}$.

Sammenlign med hvad pyranometret viser, når I holder det vinkelret på solens stråler.

Udregn nu nyttevirkningen af jeres solovn.

$$\text{Nyttevirkningen} = \frac{E_{nyttig}}{E_{brugt}} = \frac{S_x}{\text{Pyranometervisningen}} \cdot 100\%$$

Vi har solarkonstanten

$$S_o = 1360 \frac{W}{m^2}$$

Som er Solens indstråling uden for atmosfæren.

Udregn hvilken % jeres solindstråling S_x er af solarkonstanten.

Del 2) I skal nu udføre forsøget igen, men denne gang skal I lave lineær regression.

Bestem igen massen af vandet m_v i kg.

Mål sammenhørende værdier af tid og temperatur på jeres vand i solovnen.

Tid i sek	0	60	120			
Temperatur i grader						

Tid i sek						
Temperatur i grader						

Lav lineær regression med TI-nspire på jeres måletal, find hældningen a

Vi har da $a = \frac{\Delta T}{\Delta t}$, og dermed kan vi udregne effekten som

$$P = c_{vand} \cdot m_{vand} \cdot a$$

hvor a er hældningen på jeres regressionsligning.

Udregn igen solindstrålingen

$$S_x = \frac{P}{A}$$

Her er A igen indstrålingsarealet. Sammenlign igen med hvad pyranometret viste.

Hvilke fejlkilder er der ved forsøgene?

21-03-2022 EH