

NTNU

Øving 10

FY0001 Brukerkurs i fysikk

Øvingstime: Torsdag 2. april kl 15.15 - 17.00

Fredag 3. april kl 10.15 - 12.00

Innlevering: Mandag 20. april kl 12.00

Oppgave 1

Sola har en total effekt på omtrent $3,83 \cdot 10^{26}$ W. Avstanden fra jorden til sola er $1,49 \cdot 10^{11}$ m.

- a) Regn ut intensiteten, målt i watt pr kvadratmeter, som treffer jorden.
- b) Regn ut den totale innstrålte effekten som treffer jorden.
- c) Når vi har likevekt, altså at temperaturen på jorden ikke øker eller synker med tiden, må vi ha like stor innstrålt effekt som utstrålt effekt. Bruk Stefan-Boltzmann-loven til å finne likevektstemperaturen til jorden, hvis vi antar at den oppfører seg som et sort legeme.
- d) Kan du tenke deg grunnen til at jorden åpenbart er varmere enn svaret du fant i forrige deloppgave?

Oppgave 2

Den innstrålte effekten fra sola som treffer jordoverflaten på en skyfri dag ved ekvator er omtrent 1300 W/m^2 . Man får i dag kjøpt solceller med en effektivitet på 17%, som vil si at de gjør om 17% av den innstrålte energien til elektrisitet.

- a) En bærbar pc bruker i størrelsesorden 40 W. Hvor stor solcelle må du ha for å kunne drive en slik pc?
- b) Verdens energiforbruk er i dag omtrent $2,0 \cdot 10^{13}$ W. Hvor stort areal må vi dekke med solceller for å dekke verdens energibehov?
- c) Sahara-ørkenen har stort sett fine forhold for solceller, og er omtrent $9 \cdot 10^6 \text{ km}^2$. Hvor stor andel av Sahara tilsvarer arealet du fant i forrige deloppgave?
- d) Kan du tenke deg noen grunner til at det ikke er helt trivielt å løse verdens energibehov med å plassere solceller i Sahara?

Oppgave 3

Glødetråden i en lyspære har en temperatur på omtrent 3100 K, og oppfører seg omtrent som et sort legeme.

- a) Regn ut den bølgelengden som har høyest intensitet.
- b) Hva er energien til fotoner med denne bølgelengden?
- c) Prøv å anslå hvor mange fotoner en lyspære på 60 W sender ut hvert sekund.
- d) En halogen-pære er spesielt designet for å ha høyere temperatur på glødetråden. Hvorfor er det gunstig?

Oppgave 4

- a) Frigjøringsenergien til kalium er 2,26 eV. Hva er bølgelengden til lys med denne foton-energien?
- b) Bindingsenergien til elektronet i et hydrogen-atom er 13,6 eV. Hvis et hydrogen-atom blir truffet av et foton med bølgelengde 40 nm, hvor stor kinetisk energi får det?
- c) På laben har vi sett på emisjonslinjene til en Cd-lampe, som fungerer ved at kadmium-atomer og kvikksølv-atomer i gass-form sender ut lys fra elektronoverganger. Linjene vi så på hadde en liten utstrekning, som tyder på at det ikke er én enkelt bølgelengde som sendes ut, men et veldig smalt intervall. Kan du tenke deg en grunn til dette?

SLUTT.