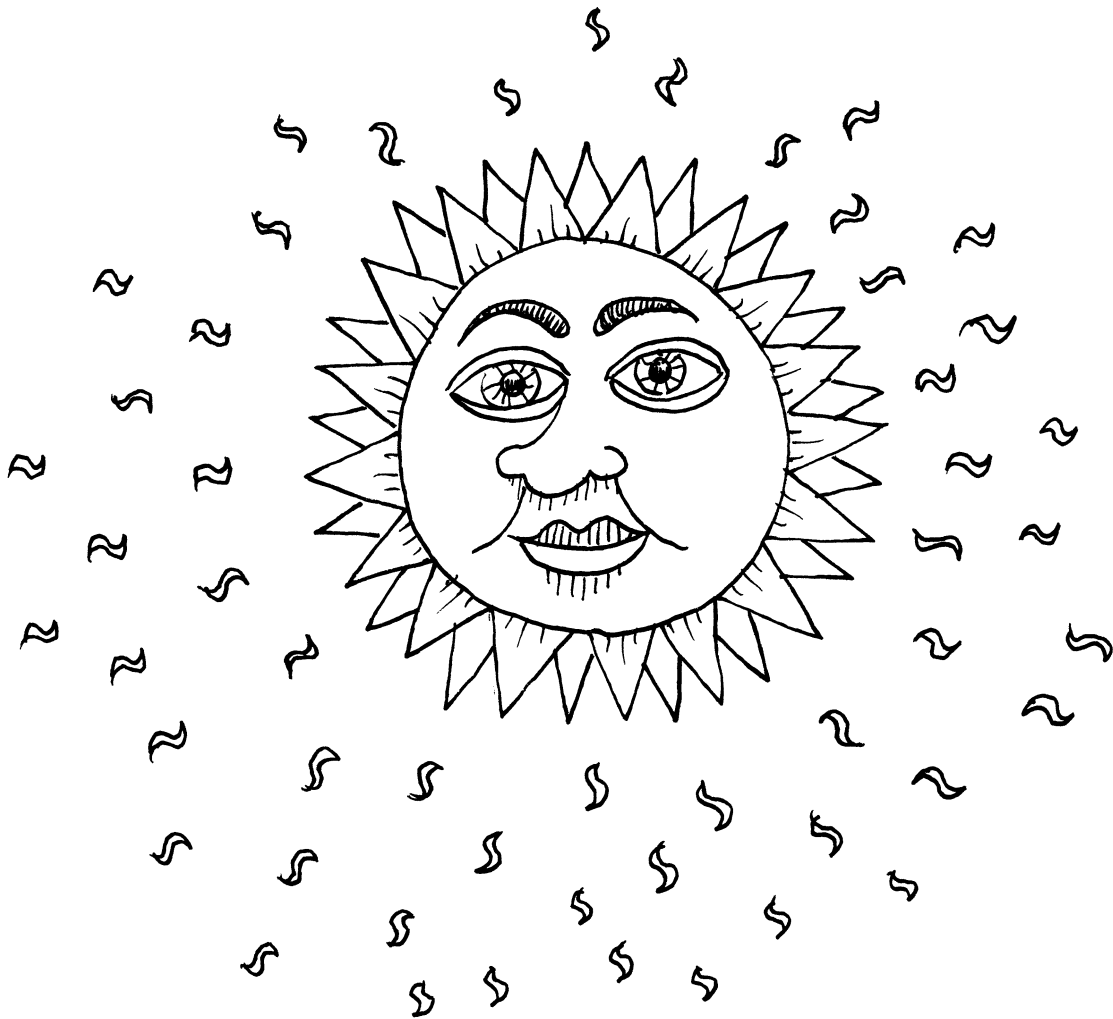


### FYSIK 1. ENERGI OCH ENERGIRESURSER



Du deltar i en konferens som handlar om förnyelsebar energi, där en av föreläsarna säger följande: "Visste du att jorden tar emot mer energi från solen under en timme än vad människorna på jorden förbrukar under ett helt år?" Kan detta verkligen stämma?

Du kan göra antagandet att en person i genomsnitt förbrukar 10 000 kWh per år.

## Kontextrika problem i fysik

### Lösning

I en förenklad modell av strålning från solen till jorden kan vi anta att:

- Den instrålade effekten till jorden är 70 procent av den totala solinstrålningen.
- Den reflekterade effekten från jorden är 30 procent av den totala solinstrålningen.

Solarkonstanten  $\approx 1370 \text{ W/m}^2$

$$P_{IN} = 0,70 * 1370 * \pi r_{jorden}^2 = 0,70 * 1370 * \pi (6,371 * 10^6)^2 \text{ W} = 1,2229 * 10^{17} \text{ W}$$

$$E_{IN} = P_{IN} * t = 1,2229 * 10^{17} * 3600 \text{ J} = 4,4024 * 10^{20} \text{ J} =$$

$$= \frac{4,4024 * 10^{20}}{1000 * 3600} \approx 1,2 * 10^{14} \text{ kWh}$$

$$E_{Förbrukad} = E_{Människor} \cdot \text{Antal människor} = 10000 \frac{\text{kWh}}{\text{person}} \cdot 7,3 * 10^9 \approx \\ \approx 7,3 * 10^{13} \text{ kWh}$$

### Svar

Med utgångspunkt i ovan givna data verkar föreläsaren ha rätt i sitt påstående.

$E_{IN} = 1,65 * E_{Förbrukad}$ . I samband med avslutande samtal runt detta problem bör eleverna ges möjlighet att reflektera över vilka variationer det finns i medelinstrålning beroende på var man bor. I Sverige får vi cirka 1 MWh per kvadratmeter och år. Andra platser närmare ekvatorn får uppemot tre gånger så mycket. Jordytans mönster och klimat påverkar instrålningen. Vid ekvatorn varierar instrålningen med endast några procent sett över året. Den förenklade modellen 70/30 procent kompenserar i viss mån för växthuseffekten som hjälper till att värma vår planet. Det kan vara bra att förtydliga för eleverna att solarkonstanten är en uppmätt skalär och med den som grund har vi beräknat solens effekt. Samtala också gärna om vilka tekniska utmaningar som finns när det kommer till att ta tillvara soleffekt och distribuera den till en slutkund.

### Kommentarer

Eleverna kan lösa uppgiften på olika sätt beroende på vilka förkunskaper de har och hur mycket de har arbetat med strålning från solen. Solarkonstanten kan antingen beräknas med Stefan-Bolzmanns lag eller erhållas ur en formelsamling.