

B1. Oefenvraagstukken Energiebesparing Zonnecollectoren en PV-panelen (20250206)

Vraag 1

Hoeveel elektrische energie kun je jaarlijks opwekken met 10 m² zonnepaneel (goed georiënteerd) met een rendement van 10%?

- a. 24 GJ
- b. 360 W
- c. 100 MJ
- d. 1000kWh

Uitwerking:

De zoninstraling is ongeveer 1000kWh/jaar per m².

Zonnecollector van 10 m² en een rendement is 10% is dus $10 \cdot 10\% \cdot 1000 = 1000 \text{ kWh}$.

Antwoord d is goed.

Vraag 2

Bij een woning is een zonnecollector aangebracht (warmwatervoorziening) met een netto collectoroppervlakte van 4 m². De avond tevoren is er uitgebreid gedoucht in het huis, zodat al het warmwater in het voorraadvat (200 liter) is gebruikt. 's Ochtends als de zon begint te schijnen is de temperatuur in het vat daardoor maar 20 °C.

Als de zon 5 uur heeft geschinen met een stralingsintensiteit van 300 - 750 W/m² op de collector, hoe warm is dan na die 5 uur het water in het vat?

Neem aan dat er over deze 5 uur gemiddeld effectief 1500 W door de collector als geheel aan het vat wordt geleverd.

Ga ervan uit dat er verder geen verliezen optreden en dat de soortelijke warmte van water: $c_{\text{water}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ is.

- a. 32°
- b. 42°
- c. 47°
- d. 52°
- e. 62°

Uitwerking:

Opbrengst collector: 5 uur van 3600 s met 1500 J/s $\rightarrow Q = 5 \cdot 3600 \cdot 1500 = 27.000000 \text{ J}$

Warmteopslag in het vat $Q = 200 \cdot 4200 \cdot \Delta T \rightarrow \Delta T = 27000000 / (200 \cdot 4200) = 32,1 \text{ °C}$.

De starttemperatuur was 20 °C, dus de temperatuur in het vat wordt 52 °C.

