

Opgave 5 Stad van de zon

22 maximumscore 3

uitkomst: $A = 2,9 \cdot 10^4 \text{ m}^2$

voorbeeld van een berekening:

Er geldt: $\eta = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}} \cdot 100\%$.

Invullen levert: $P_{\text{str}} = \frac{P_{\text{elektr}}}{\eta} = \frac{3,75 \cdot 10^6}{0,13} = 2,88 \cdot 10^7 \text{ W}$.

Bij volle zon geldt: $I = 1000 \text{ W m}^{-2}$.

Hieruit volgt: $A = \frac{2,88 \cdot 10^7}{1000} = 2,9 \cdot 10^4 \text{ m}^2$.

- gebruik van $\eta = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}} \cdot 100\%$ met $P_{\text{nuttig}} = 3,75 \cdot 10^6 \text{ W}$ 1
- inzicht dat $A = \frac{P_{\text{str}}}{I}$ 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

23 maximumscore 4

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Er geldt: $P_{\text{gem}} = 0,10P_{\text{max}}$.

Voor de energie die de zonnepanelen leveren geldt dan:

$$E = Pt = 0,10 \cdot 3,75 \cdot 10^6 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 1,18 \cdot 10^{13} \text{ J} = 3,29 \cdot 10^6 \text{ kWh.}$$

Dit is genoeg voor het aantal huishoudens: $n = \frac{3,29 \cdot 10^6}{3656} = 899$.

Dit is kleiner dan de geplande 1600. Dus de zonnepanelen leveren niet voldoende energie.

- omrekenen van piekvermogen naar gemiddeld vermogen 1
- gebruik van $E = Pt$ 1
- delen van de totale energie door het gemeenschappelijk verbruik per huishouden of delen van de totale energie door het aantal huishoudens 1
- consequente conclusie 1

Indien een leerling de berekening niet volledig goed heeft, maar wel een uitwerking heeft die alle deelscorepunten dekt, de fout niet aanrekenen.

methode 2

Er is nodig voor de hele wijk aan energie: $E = 1600 \cdot 3656 = 5,850 \cdot 10^6 \text{ kWh.}$

Er geldt: $P_{\text{gem}} = 0,10P_{\text{max}}$.

Voor de energie die de zonnepanelen leveren geldt dan:

$$E = Pt = 0,10 \cdot 3,75 \cdot 10^6 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 1,18 \cdot 10^{13} \text{ J} = 3,29 \cdot 10^6 \text{ kWh.}$$

Dus de zonnepanelen leveren niet voldoende energie.

- uitrekenen van de totale benodigde energie 1
- omrekenen van piekvermogen naar gemiddeld vermogen 1
- gebruik van $E = Pt$ 1
- consequente conclusie 1

Indien een leerling de berekening niet volledig goed heeft, maar wel een uitwerking heeft die alle deelscorepunten dekt, de fout niet aanrekenen.

24 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

0 hoort bij 0 V en ∞ hoort bij 18 V

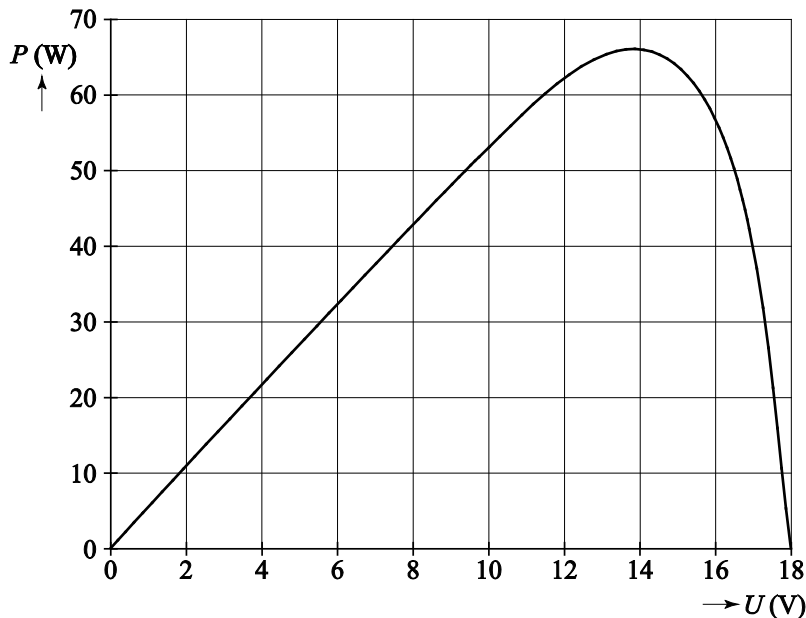
Bij een weerstand van $2,5 \Omega$ geldt: $\frac{U}{I} = 2,5$.

Trekken van een rechte lijn in de grafiek door de punten (0,0) en (10 V , 4 A) of uitproberen, levert het punt (12,5 V , 5,0 A) (met marges van 0,5 V en 0,2 A).

- inzicht dat 0 hoort bij $U = 0 \text{ V}$ en dat ∞ hoort bij $I = 0 \text{ A}$ 1
- inzicht dat bij een weerstand van $2,5 \Omega$ geldt: $\frac{U}{I} = 2,5$ 1
- completeren van het antwoord 1

25 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:



Het maximale vermogen wordt geleverd bij: $U = 14 \text{ V}$.

$$\text{Dus: } R = \frac{U}{I} = \frac{14}{4,6} = 3,0 \Omega.$$

- gebruik van $P = UI$ 1
- tekenen van de juiste grafiek 1
- gebruik van $R = \frac{U}{I}$ bij P_{\max} 1
- completeren van het antwoord 1