

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

Opgave 3 Nieuwe exoplaneet ontdekt

12 maximumscore 2

uitkomst: De afstand tussen ons en de ster is 457 lichtjaar.

voorbeeld van een berekening:

Uit Binas blijkt: 1 parsec = $3,08572 \cdot 10^{16}$ m en 1 lichtjaar = $9,461 \cdot 10^{15}$ m.

Hieruit volgt dat de afstand tussen ons en de ster

$$\frac{140 \cdot 3,08572 \cdot 10^{16}}{9,461 \cdot 10^{15}} = 457 \text{ lichtjaar is.}$$

- opzoeken van parsec en lichtjaar 1
- completeren van de berekening 1

13 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor de dichtheid geldt: $\rho = \frac{m}{V}$.

Het volume van de planeet, uitgedrukt in dat van de aarde, is:

$$(1,8)^3 V_{\text{aarde}} = 5,8 V_{\text{aarde}}.$$

Als de dichtheid van de planeet gelijk is aan die van de aarde moet zijn massa gelijk zijn aan $5,8 M_{\text{aarde}}$.

- gebruik van $\rho = \frac{m}{V}$ 1
- inzicht dat het volume van de exoplaneet gelijk is aan $(1,8)^3 V_{\text{aarde}}$ (of berekenen van dat volume) 1
- completeren van het antwoord 1

14 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Een 'jaar' op de planeet is gelijk aan de tijd tussen twee transits.

De tijd tussen vijf passages is $242 - 143 = 99$ h.

Een omloop duurt dus $\frac{99}{5} = 19,8$ h. Dat is $\frac{19,8}{24} = 0,83$ dagen en dat klopt

met de waarde in de tabel.

- inzicht dat een 'jaar' gelijk is aan de tijd tussen twee transits 1
- bepalen van de tijd van één omloop (met een marge van 0,2 h) 1
- completeren van het antwoord 1

Opmerking

Het inzicht van de eerste deelscore kan impliciet uit het antwoord blijken.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|---|--------|
| 15 | <p>maximumscore 3</p> <p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>Voor de baansnelheid geldt: $v = \frac{2\pi r}{T}$, waarin $r = 2,54 \cdot 10^9$ m</p> <p>en $T = 0,83$ d $= 0,83 \cdot 24 \cdot 3600 = 7,17 \cdot 10^4$ s.</p> <p>Hieruit volgt dat $v = \frac{2\pi \cdot 2,54 \cdot 10^9}{7,17 \cdot 10^4} = 2,2 \cdot 10^5$ m/s $= 2,2 \cdot 10^2$ km/s.</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebruik van $v = \frac{2\pi r}{T}$ 1 • omrekenen van dagen naar seconde 1 • completeren van de berekening 1 | |
| 16 | <p>maximumscore 3</p> <p>uitkomst: De diameter van de ster is gelijk aan $9 \cdot 10^5$ km (met een marge van $1 \cdot 10^5$ km).</p> <p>voorbeeld van een bepaling:</p> <p>(Neem aan dat de snelheid waarmee de ‘donkere vlek’ langs de ster beweegt bij benadering gelijk is aan de baansnelheid van de planeet.)</p> <p>Dan geldt: $s = vt$, waarin s gelijk is aan de diameter van de ster,</p> <p>$v = 2,2 \cdot 10^2$ km/s en t de tijd dat de ster wordt verduisterd $= 1,1$ h.</p> <p>Hieruit volgt dat de diameter van de ster ongeveer gelijk is aan $2,2 \cdot 10^2 \cdot 1,1 \cdot 3600 = 9 \cdot 10^5$ km.</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebruik van $s = vt$ 1 • bepalen van de tijd dat de ster wordt verduisterd 1 • completeren van de bepaling 1 | |
| 17 | <p>maximumscore 3</p> <p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>De effectieve temperatuur van Corot-Exo-7 is lager dan die van de zon (5800 K). Uit de wet van Wien volgt dat de golflengte, waarbij de intensiteit van het uitgezonden licht maximaal is, bij Corot-exo-7 groter is dan bij de zon. Daaruit volgt dat Corot-Exo-7 roder is dan de zon.</p> <ul style="list-style-type: none"> • constatering dat de effectieve temperatuur van Corot-Exo-7 lager is dan die van de zon 1 • toepassen van de wet van Wien 1 • consistente conclusie 1 | |