

## 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
<b>15</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>Voor de baansnelheid geldt: <math>v = \frac{2\pi r}{T}</math>, waarin <math>r = 2,54 \cdot 10^9</math> m</p> <p>en <math>T = 0,83</math> d = <math>0,83 \cdot 24 \cdot 3600 = 7,17 \cdot 10^4</math> s.</p> <p>Hieruit volgt dat <math>v = \frac{2\pi \cdot 2,54 \cdot 10^9}{7,17 \cdot 10^4} = 2,2 \cdot 10^5</math> m/s = <math>2,2 \cdot 10^2</math> km/s.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik van <math>v = \frac{2\pi r}{T}</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• omrekenen van dagen naar seconde <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren van de berekening <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	
<b>16</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>uitkomst: De diameter van de ster is gelijk aan <math>9 \cdot 10^5</math> km (met een marge van <math>1 \cdot 10^5</math> 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: <math>s = vt</math>, waarin <math>s</math> gelijk is aan de diameter van de ster,</p> <p><math>v = 2,2 \cdot 10^2</math> km/s en <math>t</math> de tijd dat de ster wordt verduisterd = 1,1 h.</p> <p>Hieruit volgt dat de diameter van de ster ongeveer gelijk is aan <math>2,2 \cdot 10^2 \cdot 1,1 \cdot 3600 = 9 \cdot 10^5</math> km.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik van <math>s = vt</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• bepalen van de tijd dat de ster wordt verduisterd <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren van de bepaling <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	
<b>17</b>	<p><b>maximumscore 3</b></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"> <li>• constatering dat de effectieve temperatuur van Corot-Exo-7 lager is dan die van de zon <span style="float: right;">1</span></li> <li>• toepassen van de wet van Wien <span style="float: right;">1</span></li> <li>• consistente conclusie <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	