

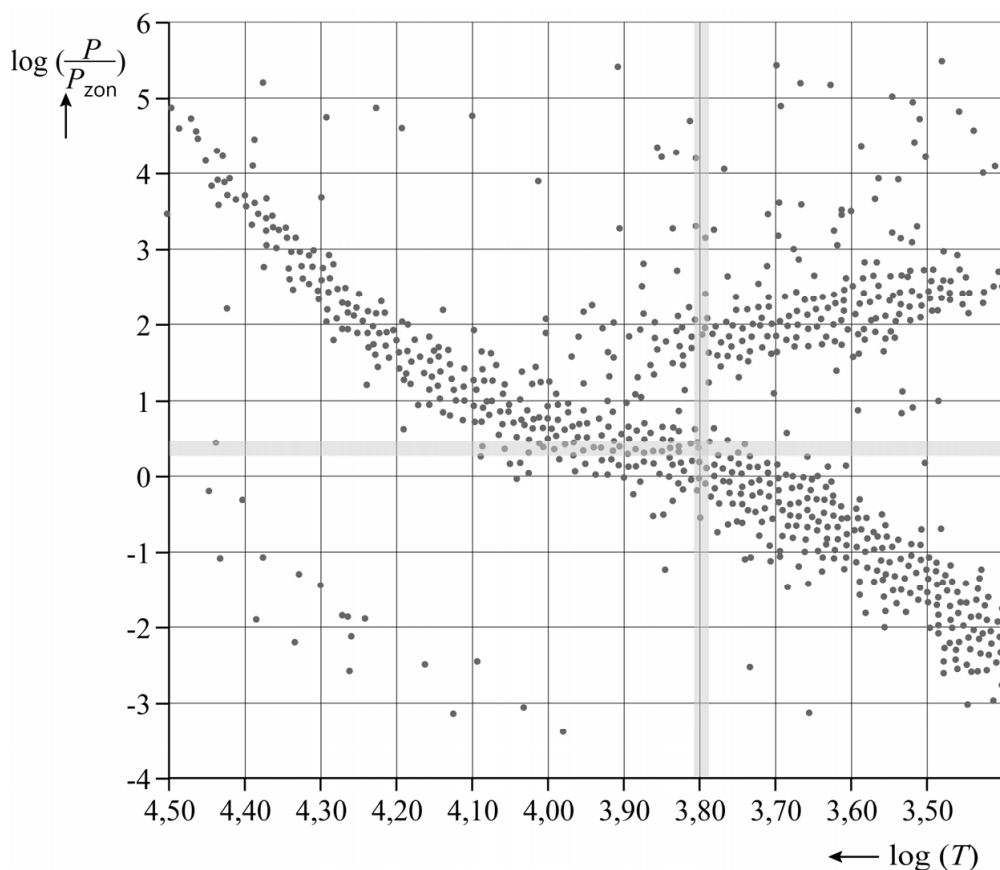
WASP

20 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor de ster geldt:

$$\log T = \log(6,30 \cdot 10^3) = 3,80 \text{ en } \log\left(\frac{P}{P_{\text{zon}}}\right) = \log(2,0) = 0,30$$



- inzicht dat $\log T$ berekend moet worden 1
- inzicht dat $\log\left(\frac{P}{P_{\text{zon}}}\right)$ berekend moet worden 1
- completeren van de berekening en consequent aangeven van de ster in het HR-diagram met een marge van 0,01 op de horizontale as en 0,1 op de verticale as 1

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

21 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

- Bij een grotere exoplaneet wordt er tijdens een transit méér licht van de ster geblokkeerd. Dat leidt tot een grotere (en makkelijker waar te nemen) dip in de intensiteit van de ster.
- Als de omlooptijd van de exoplaneet kleiner is, zullen er méér transits per tijdseenheid plaatsvinden waardoor ook de kans groter wordt dat de transit waargenomen wordt.

- inzicht dat een grotere planeet méér licht blokkeert / leidt tot een grotere dip in de gemeten intensiteit van de ster 1
- inzicht dat een kleinere omlooptijd van de exoplaneet tot gevolg heeft dat er meer transits per tijdseenheid waar te nemen zijn 1

22 maximumscore 4

uitkomst: $9,0 \cdot 10^{-3}$

voorbeeld van een antwoord:

Voor de eenparige cirkelbeweging van de exoplaneet geldt $F_{\text{mpz}} = F_g$ met

$$F_{\text{mpz}} = \frac{m_{\text{exoplaneet}} v^2}{r_{\text{exoplaneet}}} \text{ en } F_g = G \frac{m_{\text{exoplaneet}} \cdot 1,2 m_{\text{zon}}}{r_{\text{exoplaneet}}^2}. \text{ Omschrijven en invullen}$$

$$\text{geeft: } r_{\text{exoplaneet}} = \frac{G \cdot 1,2 m_{\text{zon}}}{v^2} = \frac{6,674 \cdot 10^{-11} \cdot 1,2 \cdot 1,988 \cdot 10^{30}}{(1,5 \cdot 10^5)^2} = 7,08 \cdot 10^9 \text{ m.}$$

$$\text{Dus } \frac{r_{\text{exoplaneet}}}{r_{\text{Jupiter}}} = \frac{7,08 \cdot 10^9}{0,788 \cdot 10^{12}} = 9,0 \cdot 10^{-3}.$$

- inzicht dat $F_{\text{mpz}} = F_g$ 1
- gebruik van $F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r}$ en $F_g = G \frac{mM}{r^2}$ 1
- opzoeken van G en m_{zon} en r_{Jupiter} 1
- completeren van de berekening 1

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

23 maximumscore 1

Het betreft hier een absorptiespectrum.

24 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Er wordt gekeken naar het licht dat afkomstig is van de ster. De temperatuur van de ster is $6,30 \cdot 10^3$ K. Bij deze temperatuur ligt het maximum van de (planck-)kromme in het blauwe licht. De spectra I en II zijn dus niet juist. (spectrum III of IV is dus juist.)

De simulatie van het groene licht toont een minder diepe en smallere dip dan de grafieken van het rode en het blauwe licht. Het groene licht van de ster wordt dus niet geabsorbeerd door de atmosfeer. Het blauwe en het rode licht wél. Dit is te zien in de spectra I en III.

Spectrum III geeft dus het juiste spectrum weer.

- inzicht dat het maximum van het spectrum in het zichtbare licht valt en consequente keuze voor spectrum III of IV 1
- inzicht dat het rode en blauwe licht in de atmosfeer geabsorbeerd worden en groen niet en consequente keuze voor spectrum I of III 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 juni.

6 Bronvermeldingen

Experiment van Millikan

figuur 2 Oil drop experiment - Wikipedia

Wasp

figuur 1 https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2018/03/Hot_exoplanet

overige figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025