

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

9 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

- schakelschema I
- De tweede led verder van de batterij is in serie met een weerstand parallel aangesloten aan de eerste led dichterbij de batterij. Hierdoor krijgt hij minder spanning/stroom dan de eerste led.

- keuze voor schakelschema I 1
- inzicht dat de tweede led in serie met een weerstand parallel aan de eerste led is aangesloten 1
- inzicht dat de tweede led minder spanning/stroom krijgt 1

Coconuts

10 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor de golflengte van de waargenomen straling geldt:

$$\lambda_{\max} = \frac{k_W}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{(160 + 273)} = 6,69 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$$

Deze golflengte bevindt zich in het infrarode gebied, dus een camera voor infraroodstraling.

- omrekenen van graden Celsius naar kelvin 1
- gebruik van $\lambda_{\max} T = k_W$ 1
- completeren van de berekening en consequente conclusie 1

11 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

COCONUTS-2a staat op een afstand van $35,4 \cdot 9,461 \cdot 10^{15} = 3,349 \cdot 10^{17} \text{ m}$ van de aarde. Uit de hoek volgt voor de afstand tussen ster en exoplaneet:

$$\tan \alpha = \frac{0}{a} \rightarrow r = 3,349 \cdot 10^{17} \cdot \tan(0,165) = 9,65 \cdot 10^{14} \text{ m.}$$

- omrekenen of opzoeken afstand van lichtjaar naar meter 1
- inzicht dat $r = \text{afstand} \cdot \tan \alpha$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als een kandidaat gebruik heeft gemaakt van de sinus, dit niet aanrekenen.

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

12 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt:

De massa van COCONUTS-2a is gelijk aan

$$0,35 \cdot 1,99 \cdot 10^{30} = 6,97 \cdot 10^{29} \text{ kg.}$$

Voor de baansnelheid geldt:

$$F_{\text{mpz}} = F_G \rightarrow \frac{mv^2}{r} = G \frac{mM}{r^2} \rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6,97 \cdot 10^{29}}{9,65 \cdot 10^{14}}}$$

$$= 2,2 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}.$$

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

13 maximumscore 4

uitkomst: $T = 8,7 \cdot 10^5$ (jaren)

voorbeeld van een antwoord:

– Er geldt:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \cdot 9,65 \cdot 10^{14}}{2,2 \cdot 10^2} = 2,76 \cdot 10^{13} \text{ s.}$$

Dit komt overeen met $\frac{2,76 \cdot 10^{13}}{365 \cdot 24 \cdot 3600} = 8,7 \cdot 10^5$ aardse jaren.

- De kans om een overgang waar te nemen is zeer klein door de lange omlooptijd. (De transitmethode is dus niet geschikt om COCONUTS-2b waar te nemen.)

- gebruik van $v = \frac{2\pi r}{T}$ 1
- omrekenen naar jaren en completeren van de berekening 1
- significantie 1
- inzicht dat het te lang duurt voordat de planeet voor de ster is of voordat er verandering in lichtintensiteit zichtbaar is 1