

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

Vereenvoudigde sterrenkunde

15 maximumscore 2

- $10 = 0,4 + 0,3 \cdot 2^{n-2}$ geeft $2^{n-2} = 32$ 1
- Hieruit volgt $n - 2 = 5$, dus $n = 7$ 1

Opmerking

Als door systematisch zoeken de juiste waarde van n wordt gevonden, dan mogen voor deze vraag 2 scorepunten worden toegekend.

16 maximumscore 3

- De cosinusregel in driehoek ZAV geeft
 $1,0^2 = 0,7^2 + d^2 - 2 \cdot 0,7 \cdot d \cdot \cos(\alpha)$ 1
- De cosinusregel in driehoek ZVM geeft
 $1,6^2 = 0,7^2 + d^2 - 2 \cdot 0,7 \cdot d \cdot \cos(180^\circ - \alpha)$ 1
- Herleiden van deze twee vergelijkingen geeft respectievelijk
 $1,4d \cdot \cos(\alpha) = d^2 - 0,51$ en $1,4d \cdot \cos(180^\circ - \alpha) = d^2 - 2,07$, dus geldt
 $(1,4d) \frac{d^2 - 0,51}{\cos(\alpha)} = \frac{d^2 - 2,07}{\cos(180^\circ - \alpha)}$ 1

17 maximumscore 3

- $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos(\alpha)$, dus de vergelijking $d^2 - 0,51 = -d^2 + 2,07$ moet worden opgelost 1
- Hieruit volgt $d^2 = 1,29$ 1
- (Dit geeft $d = 1,135\dots$, dus) het eindantwoord is $d = 1,14$ (AE) 1

of

- De cosinusregel in driehoek ABZ , met B een hoekpunt van het parallellogram $ABMZ$, geeft: $1,6^2 = 1,0^2 + 1,4^2 - 2 \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot \cos(\angle AZB)$;
hieruit volgt $\cos(\angle AZB) = \frac{1,6^2 - 1,0^2 - 1,4^2}{-2 \cdot 1,0 \cdot 1,4} = 0,1428\dots$ 1
- De cosinusregel in driehoek AVZ geeft
 $d^2 = 1,0^2 + 0,7^2 - 2 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 0,1428\dots = 1,29$ 1
- (Dit geeft $d = 1,135\dots$, dus) het eindantwoord is $d = 1,14$ (AE) 1

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

18 maximumscore 4

- Het gebruiken van coördinaten voor de zon en Jupiter, zoals $Z(0, 0)$ en $J(8 \cdot 10^8, 0)$ 1
 - Voor het zwaartepunt P geldt

$$\overrightarrow{OP} = \frac{2 \cdot 10^{30}}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{2 \cdot 10^{27}}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}} \cdot \begin{pmatrix} 8 \cdot 10^8 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ (of } \overrightarrow{OP} = \frac{2 \cdot 10^{27}}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}} \cdot \begin{pmatrix} 8 \cdot 10^8 \\ 0 \end{pmatrix})$$
 1
 - Hieruit volgt $P \left(\frac{2 \cdot 10^{27} \cdot 8 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}}, 0 \right)$ (of $x_P = \frac{2 \cdot 10^{27} \cdot 8 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}}$) 1
 - De straal van de baan is $8 \cdot 10^5$ (of 800 000) (km) 1
- of
- De straal van de grote cirkel is $8 \cdot 10^8 - r$ (met r de gevraagde straal) 1
 - Er moet gelden $r \cdot 2 \cdot 10^{30} = (8 \cdot 10^8 - r) \cdot 2 \cdot 10^{27}$ 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
 - De straal van de baan is $8 \cdot 10^5$ (of 800 000) (km) 1

Opmerking

Als gewerkt is volgens het eerste antwoordalternatief, mag in het tweede antwoordelement het onderste kental in de vectoren buiten de beoordeling gehouden worden.