

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.*