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
  $1{,}6^2 = 0{,}7^2 + d^2 - 2 \cdot 0{,}7 \cdot d \cdot \cos(180° - \alpha)$ — 1
- Herleiden van deze twee vergelijkingen geeft respectievelijk
  $1{,}4d \cdot \cos(\alpha) = d^2 - 0{,}51$ en $1{,}4d \cdot \cos(180° - \alpha) = d^2 - 2{,}07$, dus geldt
  $(1{,}4d =) \dfrac{d^2 - 0{,}51}{\cos(\alpha)} = \dfrac{d^2 - 2{,}07}{\cos(180° - \alpha)}$ — 1

17 maximumscore 3

- $\cos(180° - \alpha) = -\cos(\alpha)$, dus de vergelijking $d^2 - 0{,}51 = -d^2 + 2{,}07$ moet worden opgelost — 1
- Hieruit volgt $d^2 = 1{,}29$ — 1
- (Dit geeft $d = 1{,}135...$, 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 $\cos(\angle AZB) = \dfrac{1{,}6^2 - 1{,}0^2 - 1{,}4^2}{-2 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}4} = 0{,}1428...$ — 1
- De cosinusregel in driehoek *AVZ* geeft
  $d^2 = 1{,}0^2 + 0{,}7^2 - 2 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}1428... = 1{,}29$ — 1
- (Dit geeft $d = 1{,}135...$, 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
  $\overrightarrow{OP} = \dfrac{2 \cdot 10^{30}}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \dfrac{2 \cdot 10^{27}}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}} \cdot \begin{pmatrix} 8 \cdot 10^8 \\ 0 \end{pmatrix}$ (of
  $\overrightarrow{OP} = \dfrac{2 \cdot 10^{27}}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}} \cdot \begin{pmatrix} 8 \cdot 10^8 \\ 0 \end{pmatrix}$) — 1
- Hieruit volgt $P\left(\dfrac{2 \cdot 10^{27} \cdot 8 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}}, 0\right)$ (of $x_P = \dfrac{2 \cdot 10^{27} \cdot 8 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{30} + 2 \cdot 10^{27}}$) — 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.