

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

Sirius

5 maximumscore 2

eigenschap	van ster P het grootst	van ster Q het grootst	voor ster P en Q gelijk
baanstraal		X	
baansnelheid		X	

- de eerste regel correct 1
- de tweede regel consequent met de eerste regel 1

6 maximumscore 3

uitkomst: $s = 4,1 \cdot 10^4$ m

voorbeeld van een berekening:

De onderlinge afstand tussen Sirius A en B is gelijk aan $20 \cdot 1,50 \cdot 10^{11} = 3,00 \cdot 10^{12}$ m.

Sirius staat op een afstand van $8,7 \cdot 9,46 \cdot 10^{15} = 8,23 \cdot 10^{16}$ m.

Hieruit volgt:

$$\frac{3,00 \cdot 10^{12}}{8,23 \cdot 10^{16}} = \tan \alpha = \frac{1,5}{s_{\text{auto}}} \rightarrow s_{\text{auto}} = 4,1 \cdot 10^4 \text{ m.}$$

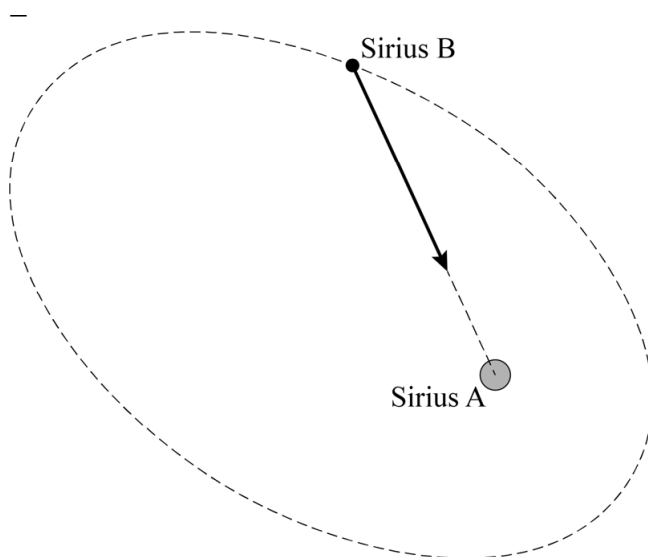
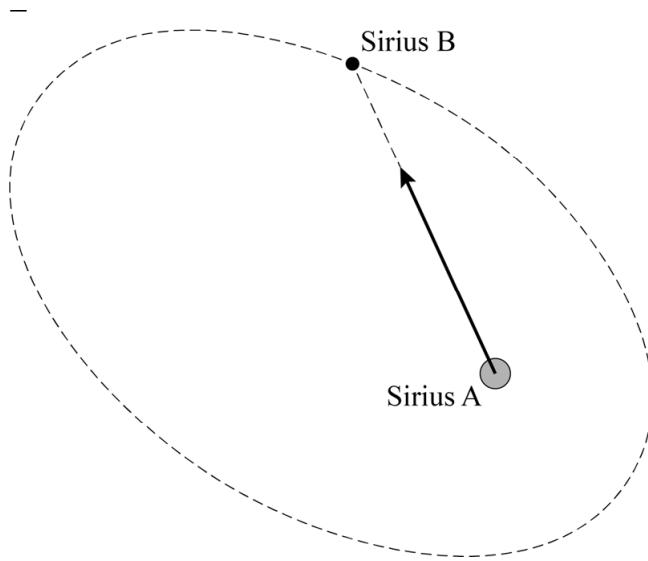
- opzoeken van waarden voor de afstand zon-aarde en lichtjaar 1
- gebruik van $\tan \alpha = \frac{\text{overstaand}}{\text{aanliggend}}$ of inzicht dat $\frac{s_{\text{Sirius A-B}}}{s_{\text{Sirius-aarde}}} = \frac{s_{\text{koplampen}}}{s_{\text{auto}}}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Wanneer sinus is gebruikt in plaats van tangens: dit niet aanrekenen.

7 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:



- De gravitatiekracht werkt (deels) met de bewegingsrichting van Sirius B mee. De snelheid van Sirius B neemt dus toe.

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

- | | |
|--|---|
| • in de bovenste figuur tekenen van een vector van 3 cm van Sirius A richting Sirius B | 1 |
| • in de onderste figuur tekenen van een even lange vector van Sirius B richting Sirius A | 1 |
| • inzicht dat de gravitatiekracht (deels) meewerkt met de bewegingsrichting van Sirius B | 1 |
| • consequente conclusie over de snelheid | 1 |

Opmerkingen

- *Als in de bovenste figuur een vector getekend is van Sirius B naar Sirius A en in de onderste figuur een even lange vector van Sirius A naar Sirius B kan de tweede deelscore nog wel behaald worden.*
- *Als de vector niet aangrijpt in het midden van de ster: dit niet aanrekenen.*

8 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor de dichtheid geldt: $\rho = \frac{m}{V}$.

Voor het volume V van een bol geldt: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

De massa m van Sirius A is in orde van grootte vergelijkbaar met de massa van Sirius B. De straal (en daarmee het volume) van Sirius A is echter veel groter dan de straal van Sirius B. De dichtheid van Sirius B is dus (veel) groter dan de dichtheid van Sirius A.

- | | |
|---|---|
| • inzicht dat $\rho = \frac{m}{V}$ waarbij V toeneemt met r | 1 |
| • inzicht dat $m_{\text{Sirius A}} \approx m_{\text{Sirius B}}$ terwijl $R_{\text{Sirius A}} \gg R_{\text{Sirius B}}$ | 1 |
| • consequente conclusie | 1 |

Opmerking

Als voor de redenering gebruik is gemaakt van een berekening waarin een rekenfout is gemaakt: maximaal twee scorepunten toekennen.

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

9 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Uit de massa volgt dat Sirius B een witte dwerg of een rode reus is.

Voor de temperatuur geldt:

$$\lambda_{\max} T = k_W \rightarrow T = \frac{k_W}{\lambda_{\max}} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{117 \cdot 10^{-9}} = 2,48 \cdot 10^4 \text{ K.}$$

Uit de temperatuur volgt dat Sirius B een blauwe reus of een witte dwerg is.

Sirius B valt in de categorie witte dwerg.

- inzicht dat de massa van Sirius B vergeleken moet worden met de massa per categorie in figuur 5 1
- gebruik van $\lambda_{\max} T = k_W$ 1
- completeren van de berekening 1
- consequente conclusie 1

Opmerking

Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.