

11 Van een onbekende ster is bekend dat zijn totale lichtsterkte $8 \cdot 10^4$ keer groter is dan die van de zon.

a Leg met behulp van BINAS tabel 33 uit dat zowel Betelgeuze als Rigel in aanmerking komen als deze ster.

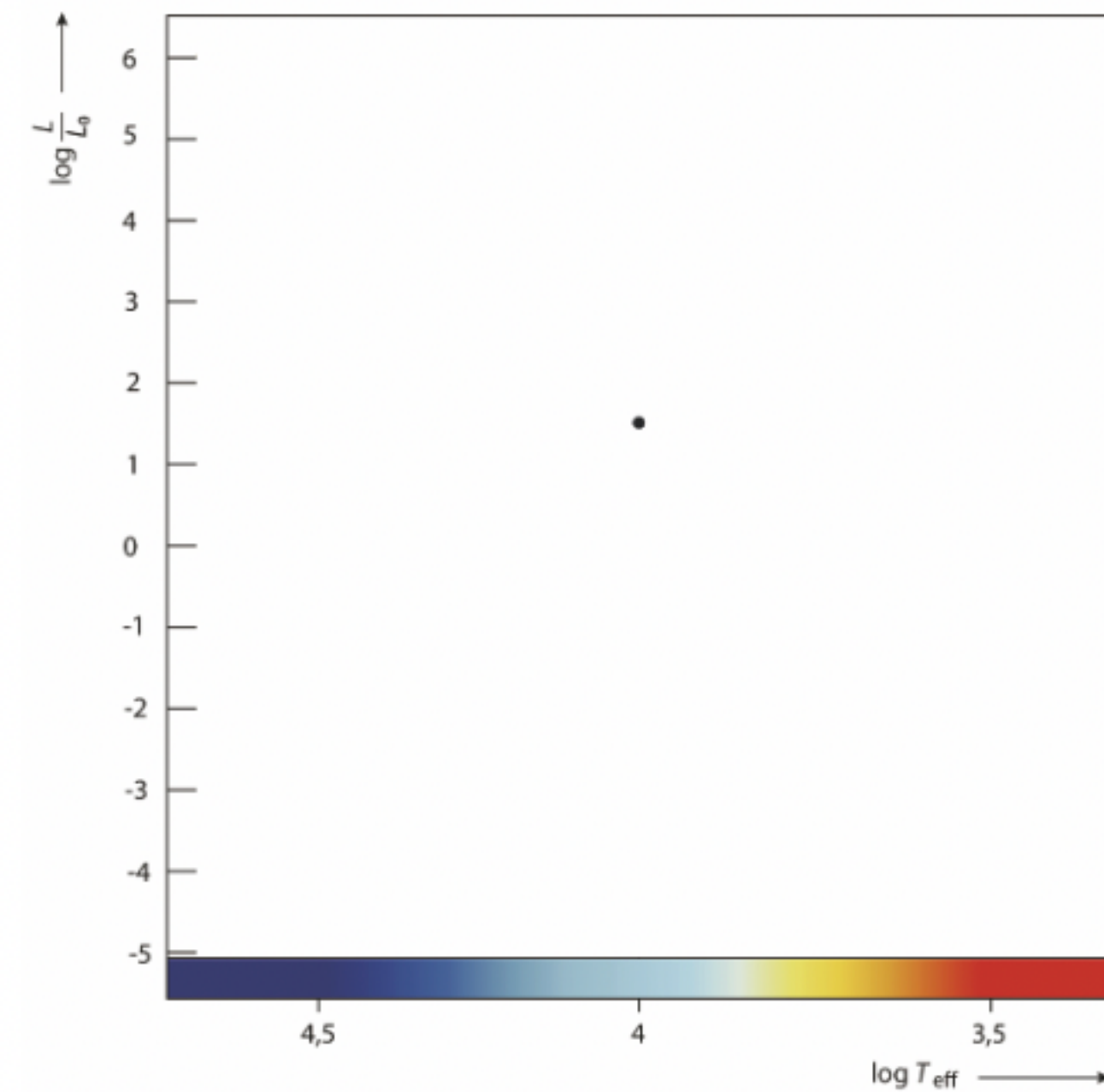
De onbekende ster heeft een effectieve temperatuur die 1,8 keer zo groot is als die van de zon.

b Leg uit welke van de twee sterren aan deze voorwaarde voldoet.

In figuur 12.14 is de zwarte punt een ster in een HR-diagram.

c Geef in figuur 12.14 de positie aan van de ster tijdens zijn evolutie als:

- 1 zijn oppervlaktetemperatuur gelijk blijft, maar zijn straal groter wordt;
- 2 zijn oppervlaktetemperatuur hoger wordt, maar zijn straal gelijk blijft;
- 3 de ster uitzet, maar zijn helderheid gelijk blijft.



Figuur 12.14

Opgave 11

a Als de lichtsterkte $8 \cdot 10^4$ keer groter is dan die van de zon, dan geldt $\log \frac{L}{L_{\text{zon}}} = \log 8 \cdot 10^4 = 4,9$.

Beide sterren liggen in het HR-diagram van BINAS tabel 33 dicht bij deze waarde.

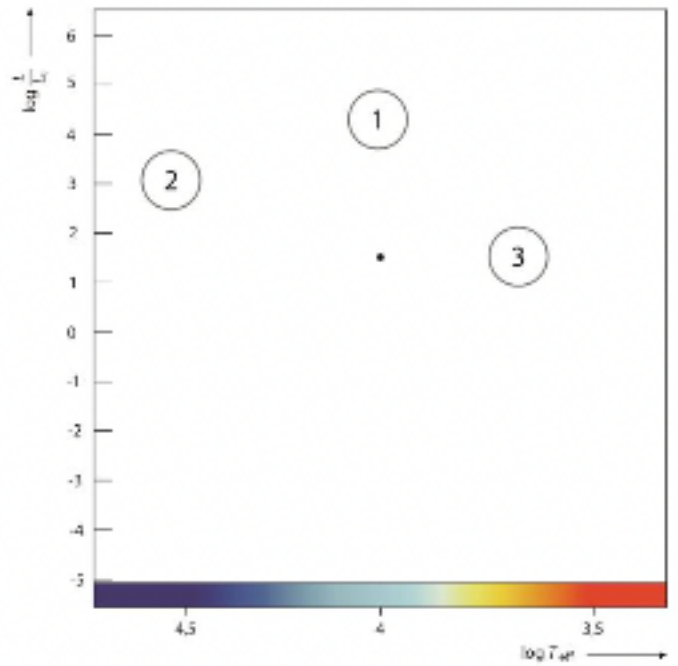
b Als de effectieve temperatuur 1,8 keer zo groot is als die van de zon dan geldt:

$$T_{\text{eff}} = 1,8 \times 5,78 \cdot 10^3 = 1,04 \cdot 10^4 \text{ K (zie BINAS 32B)}$$

$$\log T_{\text{eff}} = \log 1,04 \cdot 10^4 = 4,01$$

Uit het HR-diagram van BINAS tabel 33 blijkt dat dit overeenkomt met Rigel en niet met Betelgeuze.

c Zie onderstaande figuur 12.3.



Figuur 12.3

Toelichting

- 1 Als T gelijk blijft, behoudt $\log T$ dezelfde waarde. Volgens BINAS tabel 33 neemt, bij dezelfde waarde van $\log T$, de straal toe bij grotere waarde van $\frac{\log L}{\log L_{\odot}}$. Dus positie 1 ligt verticaal boven het zwarte punt.
- 2 Als T toeneemt, dan verschuift de positie van de ster naar links. Sterren met gelijke straal liggen op gestreepte schuine lijnen die naar links omhoog lopen. Dus positie 2 ligt linksboven het zwarte punt.
- 3 Als de helderheid van een ster gelijk blijft, dan verandert de waarde van $\frac{\log L}{\log L_{\odot}}$ niet. Als een ster uitzet, neemt de straal toe. Dus positie 3 ligt rechts van het zwarte punt