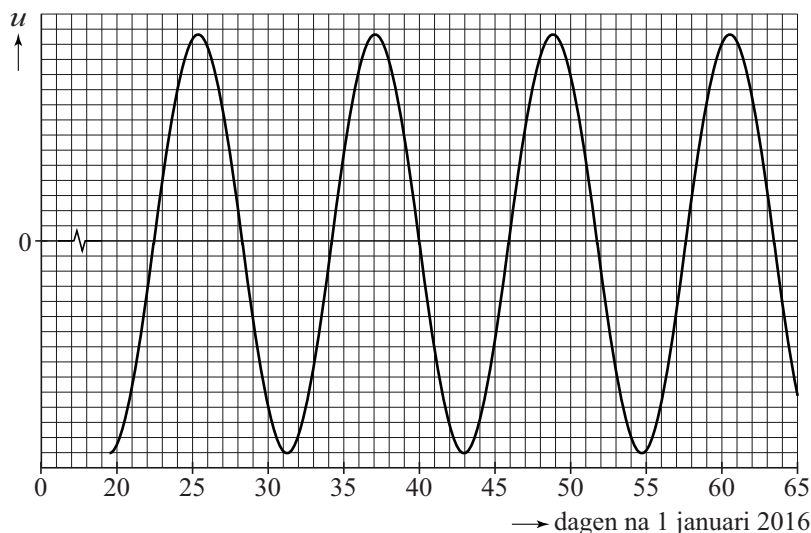


Proxima b

Een exoplaneet is een planeet die draait om een andere ster dan de zon. Een nieuw ontdekte exoplaneet draait om de ster Proxima Centauri. De nieuw ontdekte exoplaneet is Proxima b genoemd.

Proxima b is door onderzoekers ontdekt aan de hand van de beweging van de ster Proxima Centauri. Vanaf de aarde gezien lijkt deze ster heen en weer te bewegen. Figuur 1 geeft deze 'schommeling' in de tijd weer.

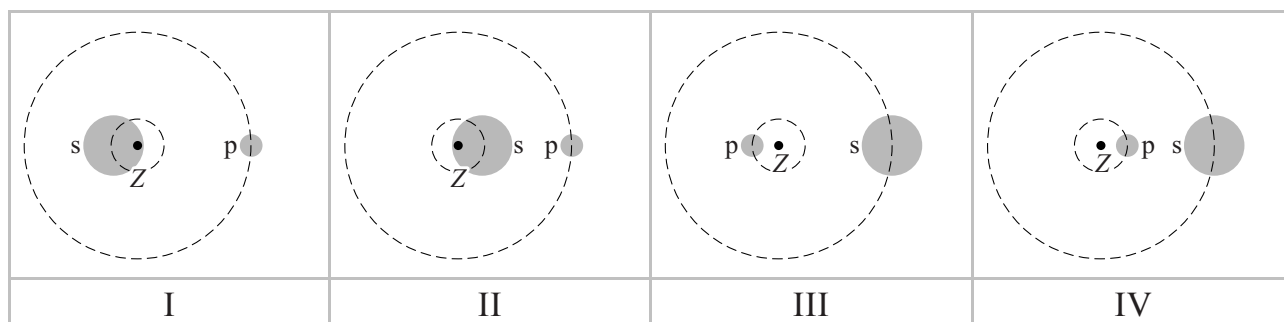
figuur 1



2p 23 Bepaal de periode van deze schommeling.

Proxima Centauri en de planeet draaien allebei om hun gezamenlijke zwaartepunt Z waardoor de schommelbeweging ontstaat. In figuur 2 staan vier schematische afbeeldingen waarin mogelijke banen en posities van de ster s en de planeet p ten opzichte van elkaar zijn weergegeven.

figuur 2



1p 24 In welke afbeelding zijn de banen en posities goed ten opzichte van elkaar en ten opzichte van zwaartepunt Z weergegeven?

- A afbeelding I
- B afbeelding II
- C afbeelding III
- D afbeelding IV

Over Proxima Centauri en Proxima b zijn een aantal gegevens bekend. Zie de tabel in figuur 3.

figuur 3

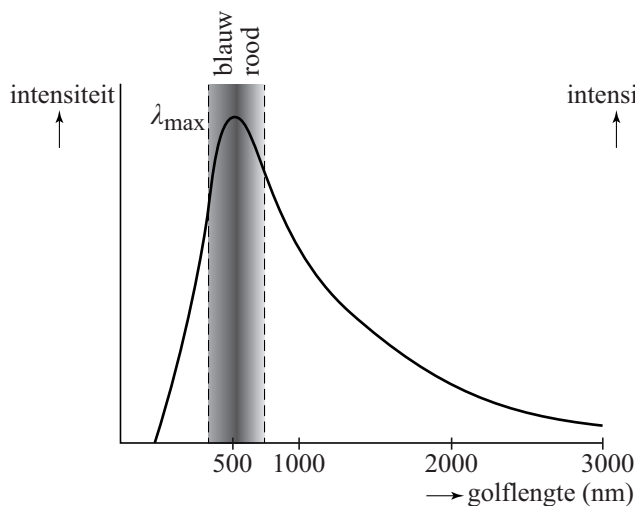
	ster Proxima Centauri	planeet Proxima b
massa	$M_{\text{Centauri}} = 0,123 \cdot M_{\text{zon}}$	$M_{\text{b}} = 1,3 \cdot M_{\text{aarde}}$
straal van het hemellichaam	$r_{\text{Centauri}} = 0,141 \cdot r_{\text{zon}}$	$r_{\text{b}} = 1,2 \cdot r_{\text{aarde}}$
temperatuur aan het oppervlak	$3042 \text{ K} \pm 117 \text{ K}$	
afstand tot de aarde	4,22 lichtjaar	
afstand tot de ster		$7,0 \cdot 10^6 \text{ km}$

De kans op leven op een exoplaneet is groter als de valversnelling aan het oppervlak vergelijkbaar is met de valversnelling op aarde (g_{aarde}).

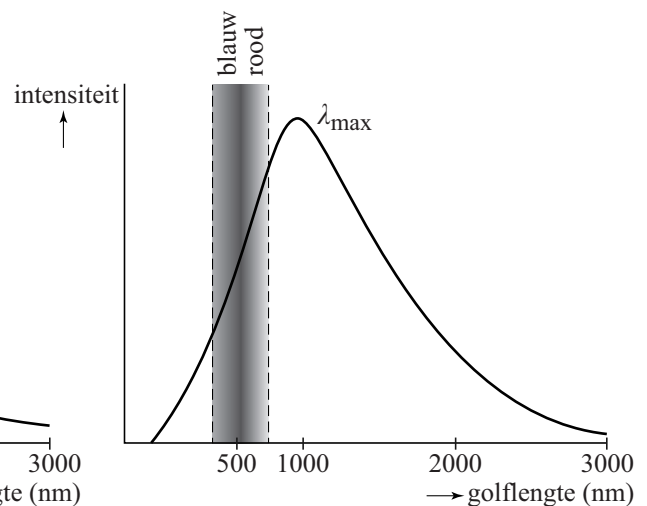
- 4p **25** Bereken de valversnelling op Proxima b uitgedrukt in g_{aarde} .

De kleur van een ster hangt af van zijn temperatuur. Een ster zendt straling met veel golflengtes uit. In figuren 4 en 5 zijn twee diagrammen weergegeven; één voor de zon en één voor Proxima Centauri. In ieder diagram is de intensiteit van de uitgezonden straling uitgezet tegen de golflengte van die straling. De verticale schaalverdeling is niet gelijk in beide figuren.

figuur 4



figuur 5



- 4p **26** Voer de volgende opdrachten uit:
- Leg uit welke figuur bij Proxima Centauri hoort. Vergelijk hiertoe de temperaturen aan het oppervlak van de zon en Proxima Centauri.
 - Leg uit of Proxima Centauri roder of blauwer is dan de zon.

Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.

Proxima Centauri is na de zon de ster die het dichtst bij de aarde staat. Er bestaat een plan om een onbemand ruimteschip met grote snelheid naar deze ster te sturen: project Breakthrough Starshot.

In het plan legt het ruimteschip de reis af met een gemiddelde snelheid van 15% van de lichtsnelheid.

3p **27** Bereken de tijd in jaren dat de reis naar Proxima Centauri dan zou duren.