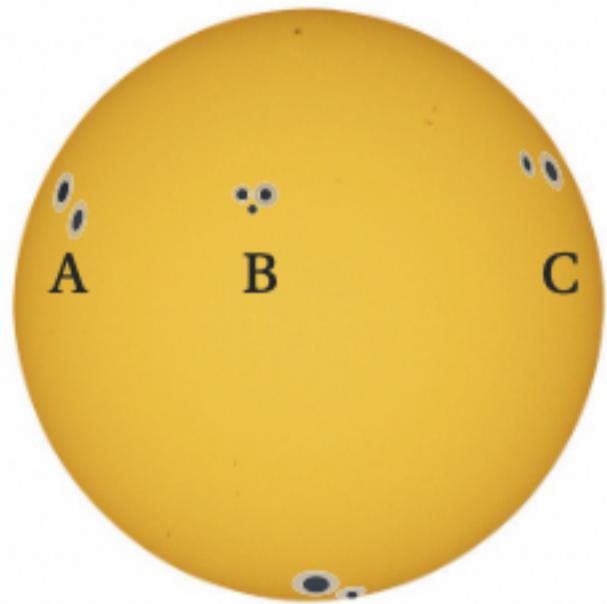
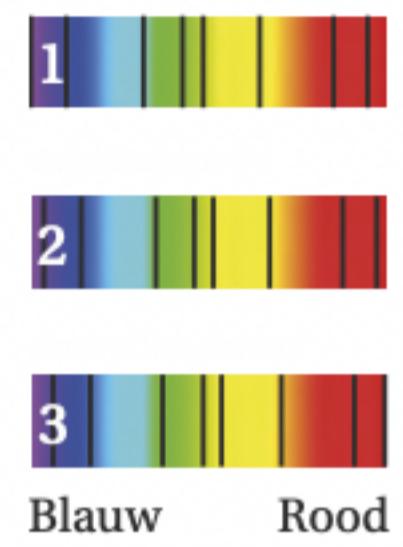


21 In de zeventiende eeuw ontdekte Galilei vlekken op de zon. Hij zag de zonnevlekken van links naar rechts bewegen. Hieruit trok hij de conclusie dat de zon om zijn eigen as draait.

In figuur 12.32 zie je drie groepjes zonnevlekken A, B en C.



Figuur 12.32



Figuur 12.33

12.4 Bewegende sterren

Opgave 21

- a Welk spectrum hoort bij zonnevlekken A bereken je met het dopplereffect.

Het groepje zonnevlekken A beweegt naar je toe. Het spectrum van zonnevlekken A vertoont dus blauwverschuiving. Dus spectrum 1 hoort bij het groepje zonnevlekken A.

- b De radiale snelheid bereken je met de formule voor de dopplerverschuiving.
 λ bereken je met het gemiddelde van de golflengte bij A en C.
 $\Delta\lambda$ bereken je met het verschil van de golflengte bij A en C.

De spectraallijn zonder verschuiving is het gemiddelde van de gegeven golflengten.
 $\lambda = 0,5 \times (527,0430 + 527,0350) = 527,0390 \text{ nm} = 5,270390 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

Het verschil in golflengte is de helft van het verschil tussen de golflengten bij A en C.
 $\Delta\lambda = 0,5 \times (527,0430 - 527,0350) = 0,0040 \text{ nm} = 4,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}$

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} \cdot c$$

$$c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad (\text{zie BINAS tabel 7})$$

$$\text{Invullen levert: } v = \frac{4,0 \cdot 10^{-12}}{5,270390 \cdot 10^{-7}} \times 2,9979 \cdot 10^8$$

$$v = 2,275 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{Afgerond: } v = 2,3 \text{ km s}^{-1}$$

- c Het aantal dagen volgt uit de omlooptijd.
 De omlooptijd bereken je met de formule voor constante baansnelheid.

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$v = 2,3 \text{ km s}^{-1} = 2,3 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

$$r = 6,963 \cdot 10^8 \text{ m} \quad (\text{zie BINAS tabel 32C})$$

$$\text{Invullen levert: } 2,3 \cdot 10^3 = \frac{2\pi \cdot 6,963 \cdot 10^8}{T}$$

$$T = 1,902 \cdot 10^6 \text{ s}$$

$$\text{Het aantal dagen is dus } \frac{1,902 \cdot 10^6}{243600} = 22,0.$$

$$\text{Afgerond: 22 dagen.}$$

Door de rotatie beweegt het groepje zonnevlekken A naar ons toe en groepje C van ons af. In figuur 12.33 staat schematisch weergegeven hoe de spectra eruitzien die zijn opgenomen van de drie groepjes zonnevlekken.

- a Bereideneer aan de hand van de verschuiving van de spectraallijnen welk spectrum hoort bij het groepje zonnevlekken A.

In werkelijkheid is de verschuiving van de spectraallijnen veel kleiner.

In spectrum 1 zit een spectraallijn bij 527,0350 nm.

In spectrum 3 zit dezelfde lijn bij 527,0430 nm.

- b Toon aan dat de snelheid waarmee groepje zonnevlekken A naar ons toe beweegt $2,3 \text{ km s}^{-1}$ is.

- c Bereken aan de hand van de snelheid in vraag b hoeveel dagen de zon erover doet om één keer om zijn as te draaien.