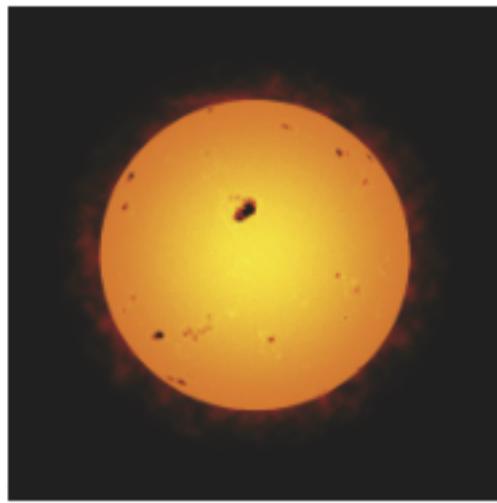


- 6 Zonnevlekken zijn donkere vlekken op de zon.  
 Zie figuur 12.8. Zonnevlekken hebben een oppervlaktetemperatuur die  $1250^{\circ}\text{C}$  lager ligt dan de temperatuur in hun directe omgeving.
- Bereken de oppervlaktetemperatuur van een zonnevlek uitgedrukt in kelvin.
  - Leg uit of het licht van de zonnevlek blauwer of roder is dan het licht uit de directe omgeving.
  - Toon aan dat de intensiteit van een zonnevlek ongeveer drie keer kleiner is dan die van een 'normaal' stukje oppervlak van de zon.



Figuur 12.8

**Opgave 6**

- a De oppervlaktetemperatuur van een zonnevlek bereken je uit de oppervlaktetemperatuur van de zon en het temperatuurverschil.

$$\begin{aligned}T_{\text{vlek}} &= T_{\text{zon}} - \Delta T \\T_{\text{zon}} &= 5,78 \cdot 10^3 \text{ K} \quad (\text{zie BINAS tabel 32B}) \\ \Delta T &= 1250^{\circ}\text{C} = 1250 \text{ K} \\ \text{Invullen levert: } T_{\text{vlek}} &= 5,78 \cdot 10^3 - 1250 \\ T_{\text{vlek}} &= 4530 \text{ K}\end{aligned}$$

b Afgerond:  $T_{\text{vlek}} = 4,53 \cdot 10^3 \text{ K}$ .

- b De kleur leid je af met behulp van de wet van Wien.

$$\begin{aligned}\lambda_{\max} \cdot T &= k_W \\k_W &\text{ is een constante.} \\T_{\text{vlek}} &\text{ is kleiner dan } T_{\text{omgeving}}. \\ \lambda_{\max, \text{vlek}} &\text{ is groter dan } \lambda_{\max, \text{omgeving}}. \\ \text{Hoe groter de golflengte, hoe roder de kleur. Zie BINAS tabel 19A.} \\ \text{De kleur van het licht van de zonnevlek is dus roder dan het licht uit de directe omgeving.} \\ c \text{ Dat de intensiteit van een zonnevlek ongeveer drie keer kleiner is dan die van een 'normaal' stukje oppervlak van de zon, bereken je met de verhouding van deze twee intensiteiten.} \\ \text{De verhouding van de twee intensiteiten bereken je met de wet van Stefan-Boltzmann.}\end{aligned}$$

$$\frac{I_{\text{vlek}}}{I_{\text{zon}}} = \frac{\frac{P_{\text{vlek}}}{4\pi r^2}}{\frac{P_{\text{zon}}}{4\pi r^2}} = \frac{P_{\text{vlek}}}{P_{\text{zon}}} = \frac{\sigma \cdot A \cdot T_{\text{vlek}}^4}{\sigma \cdot A \cdot T_{\text{zon}}^4} = \frac{(4,53 \cdot 10^3)^4}{(5,78 \cdot 10^3)^4} = 0,3772$$

De intensiteit van een zonnevlek is dus  $\frac{1}{0,377} = 2,65$  keer kleiner dan die van een normaal stukje van de zon. Dit is dus ongeveer drie keer kleiner.