

2014/16

Astrophysik-Klausur
2.3.2016

Zusatz

1. a) Auswertung des Spektrums

- Ermittlung der Wellenlänge beim Intensitätsmaximum
- Berechnung der Oberflächentemperatur mit dem Wienschen Verschiebungsgesetz

$$b) \frac{L}{4\pi R^2} = \frac{3,846 \cdot 10^{26} \text{ W}}{4\pi \cdot (6,36 \cdot 10^8 \text{ m})^2} = \underline{\underline{6,3 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}}}$$

$$c) \frac{P}{A} = 0,2 \cdot 6,3 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 1,3 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$P = \sigma \cdot A \cdot T^4$$

$$T^4 \stackrel{P}{=} \frac{P}{\sigma \cdot A} ; \quad T = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} \cdot \frac{P}{A}} ;$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{1}{5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}} \cdot 1,3 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} = \underline{\underline{39 \cdot 10^3 \text{ K}}}$$

d) In der Wasserstoffkonvektionszone steigen Konvektionszellen bis zur Photosphäre auf. Diese bilden dort eine wabenförmige Struktur, die Granulation.

$$2.a) \frac{r}{1 \text{ pc}} = \frac{1''}{\rho} \quad ; \quad \rho = 1'' \cdot \frac{1 \text{ pc}}{r} = 1'' \cdot \frac{1 \text{ pc}}{20,8 \text{ pc}} = \underline{\underline{0,048''}}$$

$$b) M = M_{\odot} - 2,5 \cdot \lg \frac{L}{L_{\odot}} =$$

$$\therefore = 4,83 - 2,5 \cdot \lg 420 = \underline{\underline{-1,73}}$$

$$m = M + 5 \cdot \lg \frac{r}{10 \text{ pc}} = -1,73 + 5 \lg \frac{20,8 \text{ pc}}{10 \text{ pc}} = \underline{\underline{-0,14}}$$

Weil $m < 6$, ist Aldebaran mit bloßem Auge sichtbar.

$$c) v_t = r \cdot \tan \mu = 20,8 \cdot 3,09 \cdot 10^{16} \text{ m} \cdot \tan \frac{0,203''}{31556,9525}$$

$$v_t = \underline{\underline{20,0 \frac{\text{km}}{\text{s}}}}$$

$$d) v = \sqrt{v_r^2 + v_t^2} = \sqrt{\left(55 \frac{\text{km}}{\text{s}}\right)^2 + \left(20 \frac{\text{km}}{\text{s}}\right)^2} = \underline{\underline{58,5 \frac{\text{km}}{\text{s}}}}$$

$$e) \Delta \lambda = \frac{v}{c} \cdot \lambda = \frac{55000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \cdot 486,274 \text{ nm} = 0,089 \text{ nm}$$

$$\lambda' = \lambda + \Delta \lambda = \underline{\underline{486,363 \text{ nm}}}$$