

Klausur aus der Astrophysik

2. März 2016

1. Die Sonne

- a) Der deutsche Physiker Wilhelm Wien hat eine einfache Methode gefunden, die Oberflächentemperatur von Sternen zu bestimmen. Beschreiben Sie am Beispiel der Sonne, wie deren Oberflächentemperatur mit dieser Methode ermittelt werden kann. (4 BE)
- b) Berechnen Sie die Leistung, die die Sonne pro m^2 Sonnenoberfläche abstrahlt! (5 BE)
- [Zur Kontrolle: $6,3 \cdot 10^7 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$]
- c) Aufgrund starker Magnetfelder wird bei Sonnenflecken der Energiestrom stark behindert. Im dunklen Kern eines Sonnenflecks, der Umbra, beträgt die pro m^2 abgestrahlte Leistung nur 20% des Wertes der ungestörten Photosphäre. Welche Temperatur ergibt sich für die Umbra, wenn man davon ausgeht, dass sie wie ein schwarzer Körper strahlt? (5 BE)
- d) Betrachtet man die Sonne durch einen H_α -Filter, so entdeckt man auf ihrer sogenannten Oberfläche eine wabenförmige Struktur, die sogenannte Granulation. Erklären Sie anhand von Fachbegriffen, wie es zu dieser Granulation kommt. (5 BE)

2. Der Stern Aldebaran

Der im Sternbild Stier liegende Stern Aldebaran ist 10,8 pc von uns entfernt. Er besitzt eine Eigenbewegung von $0,203''$ pro Jahr und eine Radialgeschwindigkeit von $+55,0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Seine absolute Helligkeit beträgt. Seine Leuchtkraft ist 420 mal so hoch wie die Leuchtkraft der Sonne.

- a) Bestimmen Sie die jährliche Parallaxe von Aldebaran! (3 BE)
- b) Beurteilen Sie, ob Aldebaran mit bloßem Auge am Nachthimmel beobachtet werden kann. Hinweis. Berechnen Sie dazu zunächst seine absolute Helligkeit! (7 BE)
- c) Zeigen Sie, dass seine Tangentialgeschwindigkeit $20,0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ beträgt! (4 BE)
- d) Berechnen Sie seine Geschwindigkeit im Raum bezüglich unserer Sonne! (3 BE)
- e) Im Emissionsspektrum von Aldebaran findet man die H_β - Linie. Berechnen Sie die Wellenlänge, die wir von Aldebaran auf der Erde registrieren. (5 BE)