

Klausur aus der Astrophysik

5. März 2012

1. Die Sonne

Stellen Sie den Aufbau der Sonne in einer sauberen Skizze dar! Geben Sie die wesentlichen Merkmale und Funktionen der einzelnen Schichten an! (8 BE)

2. Der Stern Proxima Centauri

Der 4,2 Lichtjahre von uns entfernte Stern Proxima Centauri bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von $16 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ auf uns zu. Vergleicht man seine Position am Himmel mit der Position vor 40 Jahren, so stellt man fest, dass er seine Lage um $154''$ gegenüber dem Fixsternhintergrund verändert hat. Das kontinuierliche Spektrum von Proxima Centauri zeigt bei 953 nm ein Intensitätsmaximum. Die Leuchtkraft des Sterns beträgt $5,1 \cdot 10^{22}$ W.

- a) Wie groß ist die jährliche Parallaxe von Proxima Centauri? (4 BE)
- b) Berechnen Sie die Tangentialgeschwindigkeit von Proxima Centauri! (5 BE)
- c) Im Spektrum des Sterns befindet sich unter anderem die H_{β} – Linie, deren Laborwellenlänge 486,174 nm beträgt. Berechnen Sie die Wellenlänge der H_{β} – Linie, wenn sie von der Erde aus im Spektrum von Proxima Centauri betrachtet wird! (5 BE)
- d) Bestimmen Sie die Oberflächentemperatur von Proxima Centauri! (4 BE)
[zur Kontrolle $T = 3,0 \cdot 10^3$ K]
- e) Das von Proxima Centauri ausgehende Licht trifft auch die Erde. Welche Leistung trifft uns von Proxima Centauri auf der Erde pro Quadratmeter, wenn das Licht senkrecht einfällt? (5 BE)
- f) Wie groß ist die Energie, die pro Sekunde von Proxima Centauri abgestrahlt wird? Welche Masse verliert der Stern dadurch pro Sekunde? (6 BE)
- g) Bestimmen Sie mit Hilfe des Stefan-Boltzmann-Gesetzes den Radius von Proxima Centauri unter der Annahme, dass der Stern wie ein schwarzer Körper strahlt! (5 BE)

Klausur aus der Astrophysik

5. März 2012

1. Die Sonne

Stellen Sie den Aufbau der Sonne in einer sauberen Skizze dar! Geben Sie die wesentlichen Merkmale und Funktionen der einzelnen Schichten an! (8 BE)

2. Der Stern Proxima Centauri

Der 4,2 Lichtjahre von uns entfernte Stern Proxima Centauri bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von $16 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ auf uns zu. Vergleicht man seine Position am Himmel mit der Position vor 40 Jahren, so stellt man fest, dass er seine Lage um $154''$ gegenüber dem Fixsternhintergrund verändert hat. Das kontinuierliche Spektrum von Proxima Centauri zeigt bei 953 nm ein Intensitätsmaximum. Die Leuchtkraft des Sterns beträgt $5,1 \cdot 10^{22}$ W.

- a) Wie groß ist die jährliche Parallaxe von Proxima Centauri? (4 BE)
- b) Berechnen Sie die Tangentialgeschwindigkeit von Proxima Centauri! (5 BE)
- c) Im Spektrum des Sterns befindet sich unter anderem die H_{β} – Linie, deren Laborwellenlänge 486,174 nm beträgt. Berechnen Sie die Wellenlänge der H_{β} – Linie, wenn sie von der Erde aus im Spektrum von Proxima Centauri betrachtet wird! (5 BE)
- d) Bestimmen Sie die Oberflächentemperatur von Proxima Centauri! (4 BE)
[zur Kontrolle $T = 3,0 \cdot 10^3$ K]
- e) Das von Proxima Centauri ausgehende Licht trifft auch die Erde. Welche Leistung trifft uns von Proxima Centauri auf der Erde pro Quadratmeter, wenn das Licht senkrecht einfällt? (5 BE)
- f) Wie groß ist die Energie, die pro Sekunde von Proxima Centauri abgestrahlt wird? Welche Masse verliert der Stern dadurch pro Sekunde? (6 BE)
- g) Bestimmen Sie mit Hilfe des Stefan-Boltzmann-Gesetzes den Radius von Proxima Centauri unter der Annahme, dass der Stern wie ein schwarzer Körper strahlt! (5 BE)