

Physik der Sterne

Übungsblatt 10

Abgabe am **09.01.2026**

Besprechung am **23.01.2026**

Aufgabe 46:

Sie messen die Wellenlänge der H_α -Linie (Laborwellenlänge $\lambda_0 = 6562.8 \text{ \AA}$) im Spektrum eines Weißen Zwergs ($M = 0.6 M_\odot$, $R = R_\odot$) bei $\lambda = 6562.8 \text{ \AA}$. Berechnen Sie die Radialgeschwindigkeit des Weißen Zwergs (in km/s). [2 Punkte]

Aufgabe 47:

Für Weiße Zwerge gilt die Masse-Radius-Beziehung: $R \propto M^{-1/3}$.

- Wegen einer fehlenden inneren Energiequelle kühlen Weiße Zwerge mit der Zeit langsam immer weiter ab. Zeichnen Sie den Verlauf im HRD ($\log(T_{eff})$ - $\log(L)$ -Diagramm mit $\log(T_{eff})$ als x-Achse nach links und $\log(L)$ als y-Achse nach oben) ein, den Weiße Zwerge dabei abhängig von ihrer Masse durchwandern. [1 Punkt]
- Bestimmen Sie die Dicke (in m) der Photosphäre des Weißen Zwerges Sirius B ($M = 1 M_\odot$, $R = 6000 \text{ km}$) wenn die Temperatur der Photosphäre $T = T_{eff} = 25000 \text{ K}$ beträgt und diese nur aus Wasserstoff besteht. [1 Punkt]

Aufgabe 48:

Welche maximale Rotationsverbreiterung (in \AA) erwarten Sie für die H_α -Linie im Spektrum eines Hauptreihensterns in Abhängigkeit von seiner Masse. [2 Punkte]

Aufgabe 49:

- Zeichnen Sie die stellare Massenfunktion in ein $\log(M)$ - $\log(\frac{dN}{d(\log(M))})$ -Diagramm ein, wobei die Masse M in Sonnenmassen angegeben werden soll. [2 Punkte]
- Wie viel Prozent aller Hauptreihensterne erwarten Sie nach der stellaren Massenfunktion im unteren ($0.08 M_\odot \leq M < 1 M_\odot$) bzw. oberen ($M \geq 1 M_\odot$) Teil der Hauptreihe? [2 Punkte]

Bitte wenden!

Aufgabe 50:

Die Bahnelemente eines visuellen Doppelsternsystems wurden bestimmt zu:

$$a = 1.47'', e = 0.41, i = 119^\circ, \omega = 341^\circ, \Omega = 18^\circ, P = 67.5 \text{ yr}, T = 1991.6 \text{ yr}.$$

Die Parallaxe des Systems beträgt: $\pi = 0.0727''$.

a) Zeichnen Sie die Umlaufbahn des Doppelsternsystems in ein Koordinatensystem ein, so wie sie dem Beobachter von der Erde aus erscheint. Die Hauptkomponente des Systems befindet sich im Ursprung des Diagramms. Die Nordrichtung weist nach oben, die Ostrichtung nach links. [4 Punkte]

b) Bestimmen Sie den Winkelabstand ρ (in Milli-Bogensekunden) und den Positionswinkel PA (in Grad) des Begleitsterns zu den Beobachtungszeitpunkten $t = 2007 \text{ yr}$ und $t = 2026 \text{ yr}$ und zeichnen Sie diese Positionen in das Diagramm aus Aufgabe 50a ein. [2 Punkte]