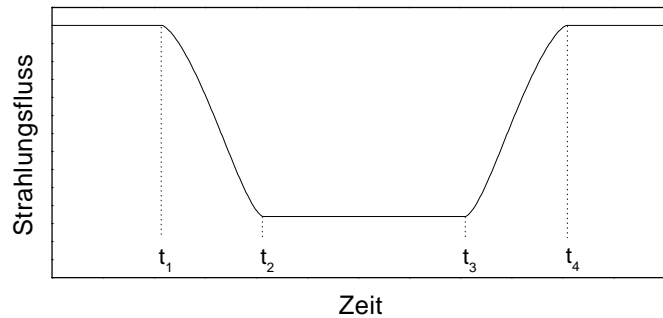


Übungen zur Einführung in die  
**Astronomie und Astrophysik I, 9**

1. Das Hauptminimum der Lichtkurve eines photometrischen Doppelsterns (Bedeckungsveränderlicher) mit einer Umlaufperiode von 1,461 d hat folgendes Aussehen:



Man hat die entsprechenden Zeitdifferenzen messen können:  $t_4 - t_1 = 0,25$  d und  $t_3 - t_2 = 0,128$  d. Aus den Spektren lassen sich die Geschwindigkeiten der beiden Komponenten relativ zum Schwerpunkt des Systems bestimmen:  $v_1 = 71,6 \text{ km s}^{-1}$  und  $v_2 = 358,0 \text{ km s}^{-1}$ . Unter der Annahme, dass die Bahn kreisförmig ist und die Inklination  $90^\circ$  beträgt, bestimme man die Radien und Massen der Komponenten in Einheiten der Sonne. Welche Effekte könnten die Analyse dieses Systems beeinträchtigen?

(2 Punkte)

2. Für die Sterne  $\alpha$  Cen A, Beteigeuze und Wolf 28 sind folgende Werte bekannt:

	$T_{\text{eff}}$	$m_V$	$B.C.$	$\pi$
$\alpha$ Cen A	5 800 K	0,02 <sup>m</sup>	0,0 <sup>m</sup>	0,752 <sup>''</sup>
Beteigeuze	3 500 K	0,42 <sup>m</sup>	-1,4 <sup>m</sup>	0,0051 <sup>''</sup>
Wolf 28	6 750 K	12,40 <sup>m</sup>	-0,1 <sup>m</sup>	0,234 <sup>''</sup>

Bestimmen Sie die Leuchtkräfte und die Radien der Sterne (jeweils in Einheiten der Sonne). In welchen Bereichen des Hertzsprung-Russell-Diagramms liegen diese Objekte?

(3 Punkte)

3. Schätzen Sie die Temperaturobergrenze für Hauptreihensterne ab, wenn die maximale Masse auf der Hauptreihe  $100 M_\odot$  beträgt. Für die heißesten O-Sterne hat man  $T_{\text{eff}} \approx 52\,000 \text{ K}$  bestimmt. (Hinweis: Verwenden Sie die empirische Masse-Leuchtkraft- und Masse-Radius-Relation gemäß Vorlesung)

(2 Punkte)

4. Cepheiden sind veränderliche Sterne mit streng periodischer radialer Pulsation. In guter Näherung kann diese Pulsation durch eine stehende Schallwelle modelliert werden, die am Kern sowie an der Sternoberfläche reflektiert wird. Mit Hilfe einfacher Abschätzungen ergibt sich die Perioden-Dichte-Beziehung  $P \propto \rho^{-1/2}$ . Leiten Sie daraus die prinzipielle Form der bekannten Perioden-Helligkeits-Relation für diese Objekte her. Dabei soll vorausgesetzt werden, dass Masse und Temperatur unverändert bleiben.

(3 Punkte)