

# Übungen zur Physik der Sterne WiSe 2011/12

## Übungszettel 4 (11. November 2011)

**Abgabe: bis Donnerstag, 17. November, bei der Vorlesung  
Besprechung in den Übungen am 24. & 25.11.**

**Übungen: Do 14-16h und Fr 12-14h (Dr. Tobias Schmidt)**

1. Bei einem Stern habe man folgende, um Extinktion geschwächte, scheinbaren Helligkeiten gemessen:  $B=14.42$  mag,  $V=12.95$  mag und  $K=7.27$  mag. Berechnen Sie unter Verwendung der Tabelle auf der Rückseite aus den drei beobachteten Bändern, also aus zwei gemessenen (nun bekannten) Farbindices die beiden unbekanntenen Größen Extinktion bzw. Absorption  $A_V$  (in mag mit zwei Nachkommastellen) und Spektraltyp (Buchstabe und Zahl für Untertyp auf einen Untertypen genau).  
Dazu könnten Sie z.B. mehrere Absorptionwerte ausprobieren, also jeweils auf B, V und K anwenden, bis Sie einen gefunden haben, bei dem die dann berechenbaren Eigenfarben des Sterns beide zu genau einem Spektraltypen passen (notfalls darf man zwischen mehrere Spektraltypen interpolieren).  
Bitte geben Sie auch die Eigenfarben des Sterns  $(B-V)_0$  und  $(V-K)_0$  an.  
(3 Punkte)
2. Wie wächst die Sternzahl  $N(m)$  in Abhängigkeit von der Helligkeit  $m$  bei gleichmässiger Raumerfüllung (für Sterne gleicher Leuchtkraft) ? Tragen Sie  $\log N$  gegen  $m$  auf für zwei Fälle: (i) ohne Absorption, (ii) mit Absorption um drei Grössenklassen für alle Sterne, die weiter entfernt sind als die einer bestimmten scheinbaren Helligkeit  $m_1$ . (3 Punkte)
3. Der Stern P1724 in Orion hat eine scheinbare absorptions-korrigierte Helligkeit von  $V_0 = 10.65$  mag, den Spektraltyp K0 und die Entfernung 460 pc. Nehmen Sie an, dass P1724 ein sphärischer schwarzer Strahler ist und berechnen Sie dann (a) scheinbare bolometrische Helligkeit, (b) absolute bolometrische Helligkeit, (c) Entfernungsmodul, (d) Leuchtkraft, (e) Radius, (f) Strahlungsfluss an der Oberfläche des Sterns, (g) gemessenen Strahlungsfluss am oberen Rand der Erdatmosphäre und (h) die Wellenlänge, bei der er maximal abstrahlt. Sie können erneut die Tabelle auf der Rückseite verwenden. (2 Punkte)
4. Beschreiben Sie u.a. durch (a) die Zeichnung eines Zwei-Farben-Diagramms und (b) die Zeichnung eines Spektrums eines *frühen* Sterns mit Linien der Balmerreihe und dessen Seriengrenze den Effekt der Balmerdepression und (c) wie man mit dem Zwei-Farben-Diagramm für einen Sternhaufen die Extinktion messen kann. (2 Punkte)