

# Physik der Sterne

## Übungsblatt 6

Abgabe am **28.11.2025**

Besprechung am **12.12.2025**

### Aufgabe 26:

Stellen Sie die Hauptreihe in einem  $(V - R)$  -  $(B - V)$ -Zweifarbendiagramm dar (x-Achse zeigt  $V - R$ ). Tragen Sie dazu die Hauptreihensterne aus Tabelle 2 von Übungsblatt 5 in das Diagramm ein und verbinden Sie die einzelnen Datenpunkte zu einer Kurve. Zeichnen Sie dann auch noch den Verlauf der Hauptreihe im Zweifarbendiagramm wenn die Extinktion im R-Band  $A_R = 1$  mag beträgt. Geben Sie jeweils die exakten Koordinaten eines A0V Sterns im Diagramm an. [1 Punkt]

### Aufgabe 27:

Zeichnen Sie qualitativ das Spektrum der kompletten Balmer-Serie im Sonnenspektrum und berechnen Sie die Wellenlängen der drei langwelligsten Linien dieser Serie, sowie die des Balmer-Sprungs (jeweils in nm). [2 Punkte]

### Aufgabe 28:

Zeichnen Sie den prinzipiellen Aufbau eines Échelle-Spektrographen und beschreiben Sie detailliert alle seine wichtigen Komponenten. [2 Punkte]

### Aufgabe 29:

In einem Spektrographen kommt als dispergierendes Element ein Transmissionsgitter mit 100 Linien/mm zum Einsatz. Das einfallende Licht trifft dabei senkrecht auf das Gitter.

a) Bis zu welcher maximalen Beugungsordnung kann das Gitter genutzt werden, so dass in jeder Ordnung der Wellenlängenbereich zwischen 400 und 900 nm vollständig beobachtet werden kann. [1 Punkt]

b) Zur Spektroskopie werde nun das Gitter in seiner ersten Beugungsordnung genutzt. Welchen Durchmesser hat das auf das Gitter auftreffende Strahlenbündel (in mm), wenn bei der  $H_\alpha$ -Linie eine maximale spektrale Auflösung  $\Delta\lambda = 1 \text{ \AA}$  erreicht wird? [1 Punkt]

c) Der Spektrograph wird an einem Teleskop mit dem Öffnungsverhältnis  $D/f = 1/10$  betrieben. Welche Brennweite (in mm) besitzt der Kollimator des Spektrographen, wenn bei der  $H_\alpha$ -Linie eine maximale spektrale Auflösung  $\Delta\lambda = 1 \text{ \AA}$  erreicht wird? [1 Punkt]

**Bitte wenden!**

**Aufgabe 30:**

Ein Reflexionsgitterspektrograph wird mit einem Reflexionsgitter mit 100 Linien/mm betrieben. Der Kollimator ( $f_{Koll} = 450 \text{ mm}$ ) und die Optik ( $f_{Optik} = 100 \text{ mm}$ ) des Spektrographen sind genau rechtwinklig zueinander angeordnet ( $\gamma = 90^\circ$ ). Bestimmen Sie in der 1. Beugungsordnung die Dispersion (in nm/mm) sowie die spektrale Auflösungsstärke des Spektrographen bei der Wellenlänge  $\lambda = 656 \text{ nm}$  wenn mit einem Spalt der Breite  $B = 25 \mu\text{m}$  spektroskopiert wird. [2 Punkte]