

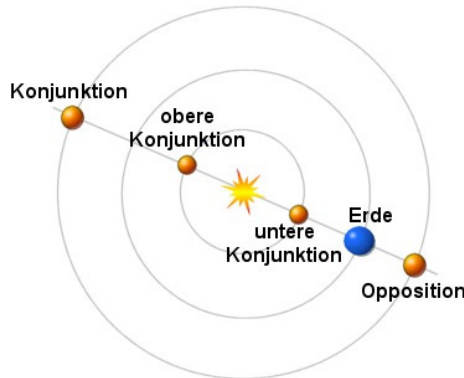
# Einführung in die Astronomie – Übungen

## 7. Serie: Astrophotometrie

Ausgabe: 2018-11-29, Abgabe bis: 2018-12-07.

### Aufgabe 7.1

Ein Planet des Sonnensystems hat in Opposition (siehe Abb. 1) eine scheinbare Helligkeit, die um etwa 3,4 mag kleiner ist als in Konjunktion. (Es wird angenommen, dass sich der Planet auf einer kreisförmigen Bahn bewege.) Um welchen Planeten handelt es sich? (2 Punkte)



**Abbildung 1:** Schematische Darstellung von Opposition sowie (unterer und oberer) Konjunktion.

### Aufgabe 7.2

Die beiden Komponenten eines Doppelsterns haben scheinbare Helligkeiten  $m_1 = 2^m$  und  $m_2 = 3^m$ . Wie groß ist die totale scheinbare Helligkeit des Doppelsterns? (2 Punkte)

**Zusatz zu 7.2:** Versuchen Sie, eine „symmetrische“ Formel (das heißt symmetrisch bezüglich  $m_1$  und  $m_2$ ) für die Gesamthelligkeit zu finden. (1 Zusatzpunkt)

### Aufgabe 7.3

In Wellenlängendarstellung hat die Wien'sche Näherung folgende Form:

$$B_{\lambda}^W = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \cdot \exp\left(-\frac{hc}{\lambda kT}\right).$$

Leiten Sie daraus die Lage des Maximums,  $\lambda_{\max}$ , und das Wien'sche Verschiebungsgesetz ab. Wie hängt die Wien'sche Näherung bei  $\lambda_{\max}$  von der Temperatur ab, d. h. wie hängt  $B_{\lambda}^W(\lambda_{\max})$  von  $T$  ab? (2 Punkte)

**Zusatz zu 7.3:** Zeigen Sie, dass die Wien'sche Näherung in der Nähe des Maximums sehr gut ist: Bestimmen Sie dazu den relativen Fehler  $\delta = (B_{\lambda} - B_{\lambda}^W)/B_{\lambda}$  der Näherung in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Wie weit (d. h. für welche Werte von  $\lambda/\lambda_{\max}$ ) ist die Näherung noch bis auf  $\delta = 10\%$  bzw.  $\delta = 1\%$  genau? (2 Zusatzpunkte)