

**Übungen zur Vorlesung „Astronomie und Astrophysik 1“, WS 2020/2021**

## 1. Übungsblatt vom 10.11.2020

Abgabe der schriftlichen Übung: Dienstag, 17.11.2020, bis spätestens 17:00 elektronisch an patric.rommel@itp1.uni-stuttgart.de

**Aufgabe 1: Helligkeit der Sonne** (schriftlich, 3 Punkte)

Die scheinbare visuelle Helligkeit der Sonne beträgt  $m_v = -26,78^m$ . Welche scheinbare Helligkeit hätte die Sonne, wenn man sie aus der Entfernung des Sterns  $\alpha$  Centauri, also aus einem Abstand von 1,3 pc sehen würde? Wie groß ist ihre absolute Helligkeit?

$$1 \text{ pc} = 3,085\,678 \cdot 10^{16} \text{ m} = 206\,264,806 \text{ AE}$$

**Aufgabe 2: Helligkeit eines Doppelsterns** (schriftlich, 3 Punkte)

Ein Stern der scheinbaren Helligkeit  $m_v = 3,5^m$  erweist sich bei näherer Untersuchung als Doppelstern, bestehend aus zwei völlig gleichartigen Komponenten. Wie groß ist  $m_v$  für jede dieser Komponenten?

**Aufgabe 3: Gang der Sterne** (freiwillig schriftlich 3 Punkte)

An welchen Stellen der Erdoberfläche gelten die folgenden Aussagen?

- Die tägliche Bewegung der Sterne erfolgt auf Kreisen parallel zum Horizont.
- Der Himmelsüdpol hat eine Höhe von  $30^\circ$  über dem Horizont.
- Es gibt keine Zirkumpolarsterne<sup>1</sup>.
- Die Sonne steht jährlich genau einmal im Zenit.
- Alle Sterne mit Deklination größer als  $50^\circ$  sind zirkumpolar.

**Aufgabe 4: Mars-Raumschiff** (schriftlich, 3 Punkte)

Wie groß wäre die Umlaufzeit eines Raumschiffes, das die Erde unmittelbar über ihrer Oberfläche umkreist? Wie groß wäre sie auf dem Mars?

$$M_{\text{Erde}} = 5,977 \cdot 10^{24} \text{ kg}, R_{\text{Erde}} = 6375 \text{ km}, M_{\text{Mars}}/M_{\text{Erde}} = 0.1075, R_{\text{Mars}}/R_{\text{Erde}} = 0.533, G = 6,6732 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2}$$

**Aufgabe 5: Schwarzes Loch aus Wasser** (freiwillig schriftlich 3 Punkte)

Wie groß ist der Radius einer wassergefüllten Kugel zu wählen, so dass der Radius gleich ihrem Schwarzschild-Radius  $R_S = 2GM/c^2$  wird? Drücken Sie das Ergebnis in Astronomischen Einheiten aus. Wie groß wäre die Masse des Objektes (in Sonnenmassen)?

$$G = 6,6732 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2}, c = 2,9979 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1 \text{ A.E.} = 1,4960 \times 10^8 \text{ km}, M_{\text{Sonne}} = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

<sup>1</sup>Ganzjährig sichtbare, den Himmelsnordpol scheinbar umkreisende Sterne.