

Übungen zur Einführung in die **Astronomie und Astrophysik I, 2**

1. Zwei Sterne A und B weisen jährliche Parallaxen von $\pi_A = 0,0196''$ bzw. $\pi_B = 0,0164''$ auf. Sie stehen in einem Winkel von $53,5'$ zueinander. Welchen gegenseitigen Abstand haben diese Sterne? Vergleichen Sie das Ergebnis mit der Differenz der Entfernungen der Sterne von der Sonne und diskutieren Sie den Unterschied.

(1 Punkt)

2. Die Periheldistanz des Kometen Halley beträgt $d_P = 0,586$ AU; die Exzentrizität seiner Bahn ist $e = 0,9671$. Der letzte Periheldurchgang war am 5. Februar 1986.

- a) Welche Apheldistanz hat Halley?
- b) Wann ist Halleys nächster Periheldurchgang zu erwarten?

(2 Punkte)

3. Bestimmen Sie die Umlaufzeit und die große Bahnhalbachse eines Planeten, bei dem die siderische und die synodische Umlaufzeit übereinstimmen.

(2 Punkte)

4. Die Vis-Viva-Gleichung ist eine wichtige astrodynamische Gleichung, die die Geschwindigkeit von Körpern auf Keplerbahnen beschreibt:

$$v^2 = GM \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)$$

- a) Zeigen Sie zunächst, dass die Gesamtenergie durch $E_{\text{ges}} = -G \frac{mM}{2a}$ gegeben ist. Leiten Sie anschließend die Vis-Viva-Gleichung mit Hilfe des Energiesatzes her.
- b) Welche Geschwindigkeit ergibt sich in den Apsiden im Falle einer elliptischen Bahn mit der Exzentrizität e ?

(3 Punkte)

5. Zeigen Sie, dass der für die Gezeitenkräfte verantwortliche Unterschied der Gravitationsbeschleunigung durch den Mond zwischen Zentrum und Oberfläche der Erde proportional zu $1/r^3$ ist. Vergleichen Sie diese Differenzbeschleunigung mit der Erdbeschleunigung. Wie groß ist das Verhältnis der Gezeitenkräfte von Sonne und Mond?

(2 Punkte)