

Übungsblatt 3

(Ausgabe 6.11.2014, Abgabe 17.11.2014)

1. Aufgabe *Mondbeobachtung* (3 Punkte)

- (a) Zu welcher Tageszeit geht der Vollmond auf? Gemeint ist ein Ereignis, keine Uhrzeit. Geben Sie eine kurze Begründung! (1 Punkt)
- (b) Bei einer Beobachtung des Halbmondes werden die Längen der Schatten von Mondkraterwänden gemessen. Die Schattenlänge des Mondkraters Kopernikus (20° Westliche Länge) beträgt etwa 1/10 des Kraterdurchmessers (100 km). Wie tief ist der Krater? (2 Punkte)

Hinweis: Der Nullmeridian verläuft senkrecht auf der sichtbaren Mondscheibe.

2. Aufgabe *Gezeitenkräfte* (5 Punkte)

Die mittlere Entfernung des Mondes vom Zentrum der Erde ist 384400 km. Berechnen Sie die Gravitationsanziehung des Mondes auf einen Stein mit dem Gewicht von 1 kg, der sich auf dem Punkt der Erdoberfläche befindet, der

- (a) dem Mond am nächsten, und
- (b) am weitesten vom Mond entfernt ist. Was ist der Unterschied?
- (c) Erklären Sie, warum die Gezeitenkräfte des Mondes nur eine sehr kleine Verformung der festen Erdoberfläche verursachen! (1 Punkt)
- (d) Führen Sie die gleiche Rechnung für die Sonne durch! (2 Punkt)

3. Aufgabe *Minimale Orbitalzeit* (4 Punkte)

Aus der Vorlesung wissen Sie, dass für das Zwei-Körper-Problem gilt:

$$\frac{a^3}{P^2} = \frac{G(M_{\odot} + m)}{4\pi^2} \quad (1)$$

- (a) Für welche a ergibt sich für einen ausgedehnten Himmelskörper der Orbit um diesen herum mit der kleinsten Umlaufperiode P , die sogenannte minimale Umlaufzeit? (1 Punkt)
- (b) Zeigen Sie: Die minimalen Umlaufzeiten sind für alle Himmelskörper (jeweils Orbit um diesen herum) unseres Sonnensystems (inklusive Sonne und Asteroiden) von der gleichen Größenordnung. Zeigen Sie dies auch anhand einiger Beispiele. (3 Punkte)

4. Aufgabe *Himmelsdurchmusterung* (3 Punkte)

Um Flächen am Himmel zu messen, verwendet man das Raumwinkelmaß steradian (sr) oder Quadratwinkelgrad ($\square^{\circ} = (2\pi/360)^2$ sr).

- (a) Wieviel Quadratgrad misst der gesamte Himmel? (1 Punkt)
- (b) Wieviel Quadratgrad misst der Vollmond? ($R_{\zeta} = 3.476 \times 10^6$ cm, $d = 406740$ km im Apogäum) (1 Punkt)
- (c) Mithilfe eines Teleskops samt CCD-Kamera soll ein Viertel des Himmels aufgenommen werden. Das Gesichtsfeld ist $2\square^{\circ}$, pro Nacht können 3 Aufnahmen gemacht werden. Wieviel Zeit wird dafür benötigt? (1 Punkt)