

# Übung zur Vorlesung Terra-Astronomie SoSe 2015

## Übungszettel 7 (26. Mai 2015)

**Abgabe bis Di 2.6.2015**

**Besprechung in der Übung am 16.6.2015**

**Am 9.6. keine Übung wegen Exkursion !**

Übung: Di 12:30h - 14:00h (MSc Baha Dincel und Dipl.-Phys. Anna Pannicke),  
Beginn 12:30h s.t.

**Ort der Übung: Seminarraum SR 1, Max-Wien-Platz, Hauptgebäude der Physik**

### **1. Universelles Gravitationsgesetz.**

Newton fand das  $1/r^2$  Gesetz für die Schwerkraft. Newton sagte sich dann: Falls der Mond von der irdischen Schwerkraft auf seine Bahn gezwungen wird und wirklich 60 Erdradien von der Erde entfernt ist, dann müsste die irdische Schwerkraft auf der Höhe der Mondbahn  $60^2 = 3600$  mal geringer sein als auf der Erdoberfläche.

Bitte verifizieren Sie diese Überlegung durch Berechnung der durch die Erde verursachten Schwerebeschleunigung auf der Höhe der Mondbahn (384401 km) und vergleichen Sie diese dann mit der durch die Erde verursachten Schwerebeschleunigung auf der Oberfläche der Erde ( $9.8m/s^2$ ).

Berechnen Sie dazu zuerst die Bahngeschwindigkeit des Mondes, wobei Sie als Umlaufzeit des Mondes um die Erde einen siderischen Monat (27d 7h 43m 12s) verwenden sollten. Dann berechnen Sie die Radialbeschleunigung.

(4 Punkte)

### **2. Das Problem der Dynamik beim Detektieren schwacher Objekte nahe sehr heller Objekte:**

Die scheinbare visuelle Helligkeit des Jupitermondes Io ist bei mittlerer Opposition des Planeten 4.8 mag, also heller als das Limit für Detektion mit dem blossen Auge (6 mag). Warum wurde Io dann aber nicht in der vor-teleskopischen Zeit detektiert ?

Berechnen Sie zuerst, um wie vielmal Jupiter heller ist als Io. Dann können Sie den Winkelabstand zwischen Jupiter und Io berechnen (Io ist 5.9 Jupiterradien von Jupiter entfernt, der Jupiterradius ist 71400 km, der Radius von Io ist 1816 km). Der Helligkeitsunterschied zwischen Jupiter und Io kann von seiner Größenordnung abgeschätzt werden mit dem Unterschied zwischen Jupiter- und Io-Durchmesser. Das theoretische Auflösungsvermögen der menschlichen Augen ist bei der Wellenlänge von 550 nm etwa  $0,14''$  geteilt durch die Pupillengröße in Metern (3 mm).

(4 Punkte)

### **3. Aktivität der Sonne:**

Nennen Sie fünf Möglichkeiten, die Aktivität der Sonne für zurückliegende Jahrhunderte zu ermitteln.

(2 Punkte)