

# Übung zu Terra-Astronomie WiSe 2018/19

## Übungszettel 8 (6. Dezember 2018)

**Abgabe bis Do 13.12.**

**Besprechung in der Übung am 20.12.**

**Ort der Übung: Seminarraum, Sternwarte, Schillergäßchen 2 (Oliver Lux)**

### 1. SN Ia:

(a) Mit welcher Formel kann man aus der gemessenen scheinbaren Helligkeit im Maximum einer SN Ia auf deren Entfernung schließen ?

Die Supernova SN 1989a von 1989 hatte eine scheinbare Helligkeit im Peak von 2.9 mag. Welche Entfernung hat ihre Muttergalaxie ?

(2 Punkt)

(b) Wieviel Energie wird bei einer SN Ia frei ? Wieviel davon im optischen Wellenlängenbereich, wieviel als Neutrinos und wieviel als kinetische Energie ?

(1 Punkte)

(c) Erläutern Sie die Unterschiede zwischen sog. single-degenerate und double-degenerate Supernovae vom Typ Ia.

(2 Punkte)

(d) Erläutern Sie, warum Supernovae vom Typ Ia als Standardkerzen für die kosmologische Entfernungsbestimmung gelten.

(2 Punkte)

### 2. 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 ( $9.8 \text{ m/s}^2$ ).

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.

(3 Punkte)