

# Übung zur Vorlesung Terra-Astronomie SoSe 2019

## Übungszettel 10 (19. Juni 2019)

**Abgabe bis Mi 26.6.**

**Besprechung in der Übung am Fr 28.6.**

Übung: Fr 14-16h, MSc Oliver Lux

**Ort der Übung: Seminarraum, Sternwarte, Schillergäßchen 2**

### 1. Neutronisation.

(a) Bitte erläutern Sie die sog. Zwiebelschalenstruktur eines massereichen Sterns am Ende der Fusionsphase.

(1 Pkt)

(b) Bitte geben Sie an, mit welchen Kernreaktionen aus dem Eisenkern eines massereichen Sterns am Ende der Fusionsphase ein Neutronenstern entsteht.

(1 Pkt)

### 2. P-P-Punkt-Diagramm.

Plotten Sie selbst das Diagramm Periodenänderung  $\dot{P}$  (s/s) über Periode  $P$  (s) der Neutronensterne, beide Achsen logarithmisch.

Plotten Sie möglichst alle Pulsare und entnehmen Sie die notwendigen Daten dafür von <http://www.atnf.csiro.au/people/pulsar/psrcat/>

Zeichnen Sie auch Linien gleichen Alters und gleicher Magnetfeldstärke sowie die Lage der Millisekunden-Pulsare ein. Welches sind die jüngsten Pulsare? In welchem Teil des Diagramms sind die Pulsare zu alt, um beobachtbar zu sein? Warum sind sie nicht mehr detektierbar?

(6 Punkte)

### 3. 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 ?

(0.5 Punkt)

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

(0.5 Punkte)

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

(0.5 Punkte)

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

(0.5 Punkte)