

Übung zu Terra-Astronomie WiSe 2018/19

Übungszettel 11 (10. Januar 2019)

Abgabe bis Do 17.1.2019

Besprechung in der Übung am 24.1.2019

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

1. Anteil der verschiedenen Endstadien.

Die Anfangsmassenfunktion (initial mass function, IMF) der Sterne unserer Galaxie (und wohl auch des gesamten Universums),

$$\Phi(M) dM$$

ist die Anzahl der Sterne, die pro Jahr und pro Kubik-Parsec innerhalb eines Massenintervalls von M bis $M + dM$ entstehen.

Salpeter (1955) fand:

$$\Phi(M)dM = 2 \cdot 10^{-12} \cdot M^{-2.35} dM \quad \text{Sterne pro Jahr pro Kubik-Parsec}$$

Berechnen Sie den Anteil der neugeborenen Sterne, die jeweils als Endstadium

- (a) Weisser Zwerg,
- (b) Neutronenstern und
- (c) Schwarzes Loch

werden. Nehmen Sie dazu folgende Massenbereiche für deren Vorläufersterne auf der Null-Alter-Hauptreihe an:

- (a) Weisser Zwerg, falls für Vorläuferstern gilt $0,8 \leq M/M_{\odot} \leq 8$,
- (b) Neutronenstern, falls für Vorläuferstern gilt $8 \leq M/M_{\odot} \leq 25$ und
- (c) Schwarzes Loch, falls für Vorläuferstern gilt $25 \leq M/M_{\odot} \leq 150$.

(6 Punkte)

2. Supernova-Vorläufersterne.

Bitte stellen Sie fest, wieviele Supernova-Vorläufersterne es in der Sonnenumgebung gibt:

Sie können dazu auf der Web-Seite von Simbad (<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>) eine Suche *by criteria* durchführen, um diejenigen Sterne zu erhalten, die von Entfernung (innerhalb von 3 kpc), Spektraltyp (O oder B0 oder B1 oder B2) und Leuchtkraftklasse (I oder II) her als naher Supernova-Vorläuferstern zu betrachten sind.

Wieviele von ihnen könnten als Schwarzes Loch enden (also Vorläuferstern mit Spektraltyp O) ?

Welche Auswirkung wird es haben, wenn viele der Sterne (sagen wir 30 oder 50 Prozent) in Simbad und Ihrer Liste unaufgelöste, also noch unbekannte Doppelsterne (aus zwei gleichhellen Sternen) sind ?

(4 Punkte)