

# Übung zur Vorlesung Neutronensterne SoSe 2016

## Übungszettel 7 (17. Mai 2016)

**Abgabe: bis Dienstag, 24. Mai, bei der Vorlesung**

**Besprechung in der Übung am 31.5.**

**Übung: Di 16-18h (MSc Daniel Wagner)**

### 1. **Fluchtgeschwindigkeit von Neutronensternen.**

Unter der Annahme, dass es in unserer Galaxie 200 Mrd Sterne gibt mit einer mittleren Masse von 0,2 Sonnenmassen, mögen Sie bitte die Fluchtgeschwindigkeit aus unserer Galaxie heraus berechnen. Wie schnell muss ein Neutronenstern fliegen, der sich wie die Sonne in rund 8 kpc Abstand vom galaktischen Zentrum befindet, um das Gravitationsfeld der Galaxie verlassen zu können (in km/s) ?

Unter der Annahme einer Gauss-Verteilung (in Wirklichkeit wohl eine Maxwell-Verteilung) der Geschwindigkeiten von Neutronensternen mit einer mittleren Geschwindigkeit von  $480 \pm 50$  km/s, wieviele der rund  $10^8$  Neutronensterne verlassen die Galaxie innerhalb ihrer bisherigen Lebenszeit von rund 13 Mrd Jahren ?

(5 Punkt)

### 2. **Doppelsternevolution.**

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) werden die Sterne in ihrem Endstadium beide Weiße Zwerge sein ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) werden die Sterne in ihrem Endstadium beide Neutronensterne sein ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) werden die Sterne in ihrem Endstadium beide Schwarze Löcher sein ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) werden die Sterne in ihrem Endstadium ein Doppelstern bestehend aus einem Weißen Zwerg und einem Neutronenstern sein ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) werden die Sterne in ihrem Endstadium ein Doppelstern bestehend aus einem Weißen Zwerg und einem Schwarzen Loch sein ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) werden die Sterne in ihrem Endstadium ein Doppelstern bestehend aus einem Schwarzen Loch und einem Neutronenstern sein ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) könnte es passieren, dass bei einer (ersten) Supernovaexplosion eine Komponente herausgeschleudert wird ?

Für welche Massenbereiche (für Massen der Sterne auf der Hauptreihe) könnte es passieren, dass bei einer zweiten Supernovaexplosion im System eine Komponente herausgeschleudert wird ?

Betrachten Sie zudem rein qualitativ diese beiden Fälle: Einmal ohne Massentransfer zwischen den Komponenten und einmal mit Massentransfer zwischen den Komponenten.

(5 Punkte)