

Übung zur Vorlesung Neutronensterne WiSe 2013/14

Übungszettel 10 (17. Jan. 2014)

Abgabe bis Fr 24.1.2014

Besprechung in der Übung

Übung: Fr 16-18h (Dr. Tobias Schmidt), Beginn 16:00h s.t.

1. Welche minimalen und maximalen Anfangsmassen (auf der Hauptreihe) müssen die Vorläufersterne haben, die folgende Doppelsternsysteme im Endstadium ergeben:
 - (a) Zwei Schwarze Löcher,
 - (b) ein Schwarzes Loch und ein Neutronenstern,
 - (c) zwei Neutronensterne,
 - (d) ein Neutronenstern und ein Weißer Zwerg,
 - (e) zwei Weiße Zwerge.Beschreiben Sie für alle fünf Fälle die Evolution des Doppelsternsystems von der Hauptreihe aus und zeigen Sie dabei alle SN-Explosionen.
Wie kommt es zu einem einzelnen, isolierten, rezykelten Milli-Sekunden-Pulsar ?
(4 Punkte)
2. Die in anderen Galaxien beobachteten Raten von kurzen und langen Gamma-Ray Bursts (GRBs) sind: ~ 10 kurze und $0,5$ lange GRBs Gpc^{-3} pro Jahr, alle zu uns hin gerichtet. Die mittlere Raumdichte der Milchstrassen-ähnlichen Galaxien ist $\sim 0.003 \text{ Mpc}^{-3}$.
Wie oft kommt es dann pro eine Mio. Jahre pro Galaxie zu einem kurzen bzw. langen Gamma-Ray Burst ?
Wie oft kommt es dann in $4,5$ Mrd. Jahre innerhalb von 4 kpc bzw. 1 kpc um die Erde zu einem kurzen bzw. langen Gamma-Ray Burst ?
Dabei können Sie annehmen, dass unsere Galaxie ein Zylinder sei mit Radius 15 kpc und Höhe 500 pc .
Ist die Häufigkeit der Gamma-Ray Bursts innerhalb von 1 kpc um die Erde herum verträglich mit der Häufigkeit von Mass-Extinction-Events auf der Erde ?
(4 Punkte)
3. Wenn es 2.5 ± 1.0 Supernovae pro Jahrhundert pro Galaxie gibt, wieviele Supernovae können wir dann innerhalb von (a) 10 pc und (b) 100 pc um die Erde herum erwarten - und zwar für 2 Mio Jahre und für $4,5 \text{ Mrd}$ Jahre ?
Ist die Häufigkeit Supernovae innerhalb von 100 pc um die Erde herum verträglich mit der Häufigkeit von Eiszeiten auf der Erde ?
(2 Punkte)