

Übung zur Vorlesung Neutronensterne SoSe 2016

Übungszettel 10 (7. Juni 2016)

**Abgabe: bis Dienstag, 14. Juni, bei der Vorlesung
Besprechung in der Übung am 21.6.**

Übung: Di 16-18h (MSc Daniel Wagner)

1. Statistik von Magnetaren.

Machen Sie bitte die folgenden Annahmen:

- (i) konstante Pulsar-Geburtsrate,
- (ii) innerhalb von 3 kpc um die Sonne seien 20 Magnetare mit Alter bis zu 100,000 Jahre, und
- (iii) innerhalb von 500 pc um die Sonne sind 7 rein thermische Röntgenneutronensterne mit Alter zwischen 100,000 und 1 Mio Jahre Alter.

Kann es dann sein, dass sich Magnetare in thermische Röntgenneutronensterne entwickeln ?
(4 Punkte)

2. Flares bei Soft Gamma-ray Repeatern (SGRs).

Der stärkste Flare, der bei einem SGR beobachtet wurde, nämlich am 27.12.2004 bei SGR 1806-20, hatte eine maximale Energie von $(3.7 \pm 0.9) \cdot 10^{46}$ erg/s in einer damals angenommenen Entfernung von 15 kpc.

- (i) Wenn nun aber seine Entfernung nur bei 8.7 kpc liegt, also nahe des Galaktischen Zentrums, wie war dann seine maximale Energie ?
 - (ii) Der Magnetar SGR 1806-20 konnte am 27.12.2004 einen Flare mit dieser maximalen Energie (Punkt i) auslösen; er hat ein Dipolfeld mit $B = 2.4 \times 10^{15}$ G. Wenn nun ein anderer SGR ein Dipolfeld mit $B = 10^{16}$ G hat, wie stark könnte dann dort ein solcher Flare sein ?
- (3 Punkte)

3. Magnetare.

Ein Katalog der bekannten Magnetare findet sich auf www.physics.mcgill.ca/~pulsar/magnetar/main.html. Zeichnen Sie Histogramme für Alter und Entfernung dieser Objekte und diskutieren Sie anhand der Histogramme, ob und wie vollständig der Katalog der Magnetare ist. Ferner: Bis zu welcher Entfernung und bis zu welchem Alter dürfte der Katalog vollständig sein ?

(3 Punkte)