

# Übung zur Vorlesung Neutronensterne WiSe 2013/14

## Übungszettel 9 (10. Jan. 2014)

**Abgabe bis Fr 17.1.2014**

**Besprechung in der Übung**

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

1. Leiten Sie unter Verwendung des Ansatzes aus der Vorlesung eine Abschätzung für das Spin-down Alter von Pulsaren her, auch charakteristisches Alter genannt.  
(3 Punkte)
2. Laden Sie von der Seite  
<http://www.atnf.csiro.au/people/pulsar/psrcat/>  
die Daten für Pulsperiode und Periodenänderung aller Radiopulsare herunter und plotten Sie dann das sog.  $P - \dot{P}$ -Diagramm, also Periode  $P$  (x-Achse) gegen Periodenänderung  $\dot{P}$  (y-Achse); Periode in Sekunden (s), Periodenänderung in Sekunden pro Sekunde (s/s).  
Zeichnen Sie je drei Linien (jeweils drei verschiedene Größenordnungen) ein mit gleichem Pulsaralter und gleicher Magnetfeldstärke.  
Zeichnen Sie in etwa die *dead-line* ein und eine Kurve, die die etwaige Evolution zeigt.  
Warum sind Neutronensterne unterhalb der *dead-line* nicht als Radio-Pulsare detektierbar ?  
(4 Punkte)
3. Einer der jüngsten Pulsare ist der Crab-Pulsar, der in Ihrer Datenbank (Aufg. 2) enthalten ist. Berechnen Sie aus Periode und Periodenänderung sein Alter, sein Magnetfeld, die Stärke des Verlustes an Rotationsenergie (in erg/s) und die sich daraus ergebende Radioleuchtkraft (in erg/s).  
Er entstand in der Supernova, die ab 4.7.1054 beobachtet wurde.  
Diskutieren Sie drei mögliche Gründe, warum sein charakteristisches Alter nicht mit der Zeitdauer seit 1054 übereinstimmt.  
(3 Punkte)