

Übung zu Terra-Astronomie WiSe 2018/19

Übungszettel 10 (20. Dezember 2018)

Abgabe bis Do 10.1.2019

Besprechung in der Übung am 17.1.2019

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

1. Beobachtung von Neutronensternen.

(a) Der bei einer Supernova entstandene Neutronenstern habe auch 100 Tage nach der Supernova noch eine Temperatur von 2.1 Mio K.

Bei welcher Wellenlänge, Frequenz und Energie liegt das Maximum seiner thermischen Strahlung ?

(b) Wie gross ist seine bolometrische Leuchtkraft bei 12 km Radius ?

(c) Wenn man für die spektrale Energieverteilung des Neutronensterns einen Schwarzen Körper annimmt und zudem eine bolometrische Korrektur $B.C. = 0$ mag annimmt, wie hell (scheinbare Helligkeit m_V) wird er dann im optischen Band V sein, wenn er 20 pc bzw. 90 pc Entfernung hat ?

(4 Punkte)

2. Endstadium der Sonne.

Die Sonne habe eine Rotationsperiode von drei Wochen, eine Masse von $2 \cdot 10^{33}$ g und einen Radius von $7 \cdot 10^8$ m.

Berechnen Sie unter Annahme von Drehimpulserhaltung, welche Rotationsperiode die Sonne später als Weißer Zwerg haben wird (Masse bleibe gleich, Radius der Sonne als Weißer Zwerg wie der Radius der Erde, $6.4 \cdot 10^6$ m).

(2 Punkte)

3. Proton-Proton-Kette

Der Energiegewinn durch Wasserstofffusion in der Proton-Proton-Kette beträgt 26.2 MeV pro Alpha-Teilchen. Nehmen Sie an, dass dieser Prozess in allen Sternen der Milchstrasse proportional zu ihrer Gesamtleuchtkraft abläuft (und dass alle Sterne der Milchstrasse die Masse der Sonne hätten) und berechnen Sie

(i) den Zuwachs des He-Anteils Y an der Gesamtmasse der Milchstrasse in 10^{10} Jahren und

(ii) den Massendefekt der Milchstrasse im gleichen Zeitraum.

(4 Punkte)