

Übung zur Vorlesung Neutronensterne SoSe 2012

Übungszettel 1 (17. April 2012)

**Abgabe: bis Dienstag, 24. April, bei der Vorlesung oder Übung
Besprechung in der Übung am 8.5.**

Übung: Di 12-14h (Dr. Markus Mugrauer), Beginn 12:15h

1. Neutronensterne können im Prinzip in allen Wellenlängenbereichen Strahlung emittieren. Die Grenzen zwischen den Wellenlängenbereichen für Radio-, Infrarot-, optische, Ultraviolett-, Röntgen- und Gammastrahlung befinden sich etwa bei 1 mm, 10000 Ångstrom, 3000 Ångstrom, 10 nm bzw. 5 pm. Berechnen Sie für diese Grenzen die Werte für Energie (in eV) und Frequenz (in Hz).
Welche Wellenlängenbereiche sind vom Erdboden aus für die Beobachtung (ganz oder teilweise) gar nicht zugänglich - und warum ist das so ?
(2 Punkte)
2. Vorläufersterne einer Supernova (SN) durchlaufen vor der SN das gesamte H-R Diagramm. Zeichnen Sie selbst ein H-R Diagramm und tragen Sie dort folgende Linien grob qualitativ ein:
Hauptreihe (HR) für Leuchtkraftklasse V (Zwergsterne),
Linie für Leuchtkraftklasse III,
Linie für Leuchtkraftklasse I,
2 Linien gleichen Radiuses,
2 Linien gleichen Alters (Isochronen) und
die Entstehungs- (vor-HR) und Entwicklungswege (nach-HR) für Sterne mit einer, zehn und 50 Sonnenmassen (also Linien gleicher Masse).
Wenn nötig, können Sie gerne mehrere H-R Diagramme zeichnen, damit man alle Linien gut erkennen kann.
(2 Punkte)
3. Nur die massereichen, hellen Sterne explodieren am Ende ihres Lebens in einer Supernova und können dabei z.T. einen Neutronenstern produzieren. Berechnen Sie die maximale Leuchtkraft eines Sterns einer gegebenen Masse durch Gleichsetzen der nach aussen gerichteten Strahlungskraft an seiner Oberfläche und der nach innen gerichteten Gravitation. Die nach aussen gerichtete Strahlungskraft ergibt sich aus dem Strahlungsdruck und dem Thomson-Streuquerschnitt für Elektronen.
Man berechne diese maximale Leuchtkraft für Sterne mit einer, zehn und 50 Sonnenmassen (Leuchtkraft bitte sowohl einmal in SI-Einheiten als auch je einmal in Einheiten der Sonnenleuchtkraft angeben).
(6 Punkte)