

Übung Terra-Astronomie Sommersemester 2023

Blatt 9 (30. Mai)

Bitte senden Sie Ihre Lösungen bis Di, 06.06., an kai-uwe.michel@uni-jena.de oder geben Sie diese direkt vor den Übungen am 06.06. ab.

Besprechung der Lösungen am Di, 13.06.

1. Supernova-Vorläufer

- (a) Beschreiben Sie die Vorläufer (die Sterne, die explodieren) der Supernova-Typen Ia, Ic und IIP.
- (b) Eine SN bzw. SNR befindet sich weit entfernt von den Sternentstehungsgebieten und der galaktischen Scheibe. Welcher Typ von SN ist zu erwarten?
- (c) Wie würden Sie den Ursprung (Kernkollaps oder thermonuklear) eines SNR einschätzen, welcher sich gerade in der Strahlungsphase befindet?

(3 Pkt)

2. Eigenschaften von Supernova-Überresten

CTB 109 ist ein Supernova-Überrest in seiner adiabatischen Expansionsphase mit einem Winkelradius von 14 Bogenminuten. Die Plasmatemperatur in dem SNR CTB 109 beträgt $kT = 0.25$ keV und befindet sich in einer Entfernung von 3.2 kpc.

Berechnen Sie:

- (a) die Schockgeschwindigkeit,
- (b) das SNR-Alter,
- (c) und die Explosionsenergie unter Verwendung einer Teilchendichte des ISM von $n_0 = 1 \text{ cm}^{-3}$.

(3 Pkt)

3. Historischer Supernova-Überrest

Stellen Sie sich vor, Sie haben eine historische Aufzeichnung über ein mögliches Supernova-Ereignis gefunden. Das Entdeckungsjahr (AD 385) und die Position des "Gaststerns" sind genau beschrieben, jedoch wurden nie teleskopische Beobachtungen in dieser Richtung des Himmels durchgeführt.

- (a) Sie haben nur Zugang zu Radio- und Röntgenobservatorien. Wie würden Sie den SNR detektieren und bestätigen, dass er der Überrest des historischen SN-Events ist? Nennen Sie bitte:
 - i) Welche Arten von Beobachtungen (z.B. Röntgenspektroskopie) Sie durchführen würden und warum.
 - ii) Wie verifiziert werden kann, dass das von Ihnen gefundene ausgedehnte Objekt ein SNR ist.
 - iii) Wie Sie ermitteln können, dass das Alter des SNR mit der Zeit des historischen Ereignisses übereinstimmt.

(b) Wie würden Sie die Frage aus (a) beantworten, wenn nur Zugang zu den optischen und Infrarot-Observatorien besteht?

PS: Das Objekt ist im gesamten EM-Spektrum beobachtbar.
(4 Pkt)

Viel Erfolg!