

9. Übung zur Einführung in die Astronomie und Astrophysik I

WS2009/2010

Besprechung am 20.01.2010 (Gruppen Ia und IIa) und am 27.01.2010 (Gruppen Ib und IIb).

Dozenten: Henrik Beuther & Christian Fendt
Übungsleiter: Leonard Burtscher & Oliver Porth

1 Gleichgewicht im ISM

(a): Wie hoch sind die mittleren Zeiten zwischen Stößen in Molekülwolken? Annahme mittlere Molekülgeschwindigkeit 0.2 km s^{-1} , Radius des Wasserstoffmoleküls ~ 5 mal derjenige des Wasserstoffatoms, und mittlere Dichte von 10^4 cm^{-3} .

(b): Überlegen Sie sich, wie sich diese Zeiten zu typischen anderen Zeitskalen in der Astronomie verhalten?

(c): Sind CS und CN im Boltzmann-Gleichgewicht? Berechnen Sie anhand der Daten, die sie auf der Webseite der Leiden Atomic and Molecular Database finden (www.strw.leidenuniv.nl/~moldata), die notwendigen Boltzmannkorrekturfaktoren für den jeweils niedrigenergetischsten Rotationsübergang bei einer Temperatur von 20 K und einer Dichte von 10^4 cm^{-3} .

(d): Wie hoch sind für CO, CS und HCN die kritischen Dichten, die erreicht sein müssen, damit die Moleküle bei einer Temperatur von 20K im thermodynamischen Gleichgewicht mit H_2 sind? Wählen Sie wiederum die Kollisionsraten für den niedrigsten Übergang. Sind diese Dichten in typischen Molekülwolken erreicht?

2 Sternhaufen

(a): Verifizieren Sie das Alter der Plejaden und Hyaden unter Verwendung der in der Vorlesung gezeigten Isochronen.

(b): Stellen Sie sich einen Beobachter vor, der in den äußersten Bereichen von ω Centauri lebt. Wie groß erschiene für ihn der für uns Mond-große hellste Innenbereich? Wie hell würde für ihn dieser Bereich des Kugelhaufens strahlen? Vergleichen Sie mit der Sonnen- und Mondhelligkeit auf der Erde.

(c): Stellen Sie sich einen Beobachter vor, der im Innenbereich von ω Centauri lebt. Schätzen Sie ab, wieviele Sterne er am Nachthimmel sehen würde? Wie hell wäre seine Nacht? Welche Vorstellung könnte er vom Universum haben?