

Übungen zur Einführung in die Astrophysik II

Blatt 5 (**Abgabe:** 24.5.2020, 19:00)

René Reifarth, Tanja Heftrich
Anton Görtz, Enis Lorenz, Dominik Plonka

1. Schätzen Sie ab, wie oft sich die Sonne seit ihrer Entstehung um das galaktische Zentrum bewegt hat.
2. Die stellare Massendichte in der Nähe der Sonne ist etwa $0,05 M_{\odot} \text{ pc}^{-3}$. Nehmen Sie an, ein mittlerer Stern habe eine Masse von $0,51 M_{\odot}$ und einen Radius von $0,63 R_{\odot}$.
 - (a) Welcher Teil des Volumens wird dann von Sternen eingenommen?
 - (b) Vergleichen Sie das Ergebnis von a) mit den Verhältnissen im Wasserstoffatom.
 - (c) Nehmen Sie eine Galaxie der Dicke 1 kpc an. Wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass ein senkrecht zur Galaxie eindringender Stern mit einem anderen Stern kollidiert?
3. Abb. 1 zeigt das gemessene Geschwindigkeitsprofil der Milchstraße.
 - (a) Bestimmen Sie die Rotationsgeschwindigkeit v_0 der Milchstraße am Ort der Sonne aus der Rotationskurve (Abb. 1) und die Umlaufzeit um das galaktische Zentrum.
 - (b) Leiten Sie aus diesen Werten die Masse der Milchstraße innerhalb der Bahn unserer Sonne ab.
 - (c) Wie sähe die Rotationskurve aus, wenn alle Masse der Milchstraße im galaktischen Zentrum vereint wäre? Was sagt die beobachtete Rotationskurve also über die Massenverteilung aus?
 - (d) Berechnen Sie die Dichteverteilung $\rho(r)$ für eine scheiben- und eine kugelförmige Galaxie unter der Annahme eines konstanten Geschwindigkeitsprofils ($v(r) = v_0$).

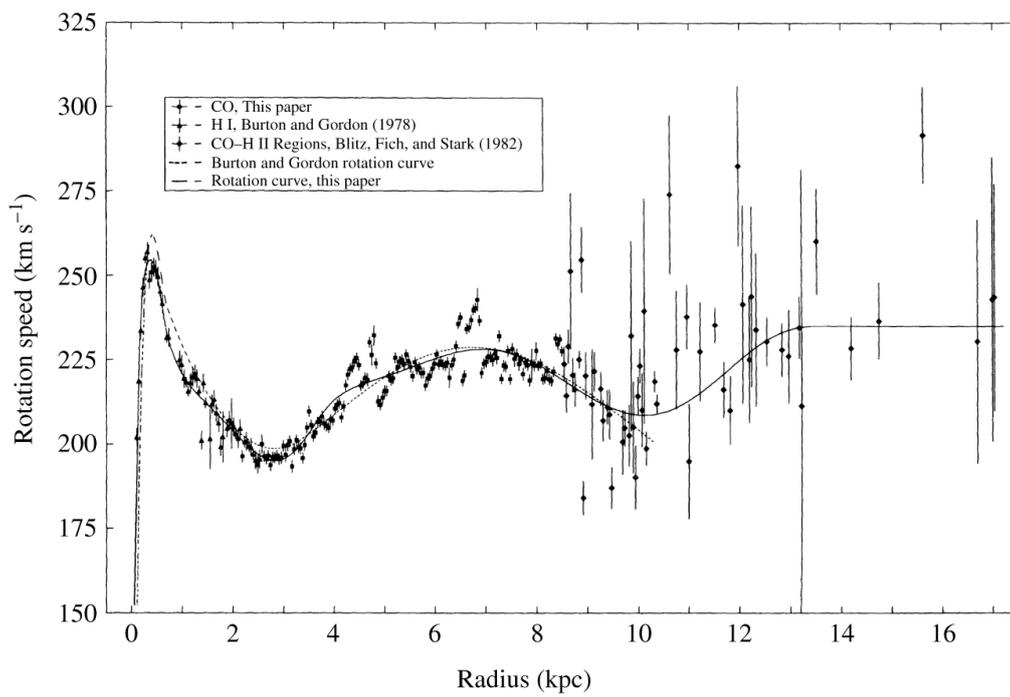


Abbildung 1: Geschwindigkeitsprofil der Milchstrasse.