

Übungen zur Vorlesung: Das Milchstraßensystem –WS 23/24, Übungsserie (1) –

Ausgabe: 16.10.23

Abgabe der Übungsserie : 23.10.23

Besprechung im Seminar: 30.10.23

1. Die Parallaxe von Sirius beträgt $\pi = 0.38''$. Übertragen Sie unter der Annahme, dass die Entfernung von Sirius tatsächlich einer Siriusweite entspricht, die von Herschel ermittelten Abmessungen des Milchstraßensystems in unser Entfernungsmaß! Diskutieren Sie das Ergebnis!

2. Die Umlaufgeschwindigkeit der Sonne um das Zentrum des Milchstraßensystems beträgt 250 km/s. Der Zentrumsabstand werde mit $R = 8.1$ kpc angenommen.
 - a) Berechnen Sie die Masse innerhalb der Bahn der Sonne unter der Annahme reiner Keplerbewegung!
 - b) Wie groß ist die Entweichgeschwindigkeit am Ort der Sonne?
 - c) Wie oft hat das Sonnensystem seit seiner Entstehung vor ca. 4 Mia. Jahren das galaktische Zentrum umrundet?
 - d) In welchem Erdzeitalter waren wir das letzte Mal an unserer „jetzigen“ Position?
 - e) Wieviele Umläufe hat der Ort der Sonne seit der Entstehung der Milchstraße vor ca. 13,6 Milliarden Jahren vollführt?

3. Ermitteln Sie aus den in der Tabelle gegebenen galaktischen Koordinaten und den Sonnenentfernungen das Zentrum der räumlichen Verteilung der aufgeführten hellen Kugelsternhaufen!

Objekt	Gal. Länge l [°]	Gal. Breite b [°]	Entfernung r [kpc]
47 Tuc	306	-45	5.1
ω Cen	309	+15	5
M3	42	+79	12.0
M5	4	+47	8.5
M13	59	+41	7.6
M70	2	-13	20.0
M54	5	-15	22.0
M15	65	-27	14

4. Mit spektroskopischen Methoden wurde in 0.13 Bogensekunden Winkelabstand vom Massezentrum unserer Galaxis eine Umlaufgeschwindigkeit der Sterne von 1300km/s gemessen.
 - a) Ermitteln Sie unter Annahme von Kreisbewegung den Betrag der eingeschlossenen (Punkt-)Masse! Wie lange dauert ein Orbit?
 - b) Welchem Wert der Eigenbewegung in Bogensekunden/Jahr entspricht eine solche Tangentialgeschwindigkeit?
 - c) Diskutieren Sie die Möglichkeiten, diesen Eigenbewegungsbetrag zu messen!