

Aufgabe 1: Kartographie des Himmels

$$A_T := 1^\circ \cdot 1^\circ = (3.046 \cdot 10^{-4}) \text{ rad} \quad A_H := 4 \cdot \pi \cdot \text{sr}$$

$$n := \frac{A_H}{A_T} = 4.13 \cdot 10^4$$

Aufgabe 2: Dichte der Milchstraße

a)

$$M_\Theta := 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg} \quad u := 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad m_H := 1.008 u$$

$$\text{pc} := 3.086 \cdot 10^{16} \text{ m}$$

$$d := 50 \cdot 10^3 \text{ pc} \quad h := 700 \text{ pc}$$

$$V := \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot h = (4.039 \cdot 10^{67}) \text{ cm}^3 \quad \frac{V}{\text{pc}^3} = 1.374 \cdot 10^{12}$$

$$\rho := \frac{6 \cdot 10^{10} \cdot M_\Theta}{V} = (2.96 \cdot 10^{-24}) \frac{\text{gm}}{\text{cm}^3}$$

$$n := \frac{\rho}{m_H} = 1.77 \text{ cm}^{-3}$$

b)

$$r_{DM} := 50 \cdot 10^3 \text{ pc}$$

$$V_{DM} := \frac{4}{3} \pi \cdot r_{DM}^3 = (1.539 \cdot 10^{70}) \text{ cm}^3 \quad \frac{V_{DM}}{\text{pc}^3} = 5.236 \cdot 10^{14} \quad \text{beachten: das DM-Halo ist sphärisch (eigentlich triaxial), keine Scheibe}$$

$$\rho_{DM} := \frac{5.4 \cdot 10^{11} \cdot M_\Theta}{V} = (2.66 \cdot 10^{-23}) \frac{\text{gm}}{\text{cm}^3}$$

Aufgabe 3: Größe des Parsec

$$'' := \frac{1}{3600}^\circ \quad \pi := 0.01'' \quad AE := 149597870700 \text{ m}$$

a)

$$a_{Erde} := 1 AE$$

$$D_{Erde} := \frac{a_{Erde}}{\tan(\pi)} = (3.086 \cdot 10^{15}) \text{ km}$$

b)

$$a_{Venus} := 0.723 \text{ AE}$$

$$D_{Venus} := \frac{a_{Venus}}{\tan(\pi)} = (2.231 \cdot 10^{15}) \text{ km}$$

c)

$$a_{Mars} := \frac{1.381 + 1.666}{2} \text{ AE} \quad \frac{a_{Mars}}{\text{AE}} = 1.524$$

$$D_{Mars} := \frac{a_{Mars}}{\tan(\pi)} = (4.701 \cdot 10^{15}) \text{ km}$$

Aufgabe 4: Hipparcos

$$\Delta\psi := 0.001''$$

a)

$$\psi := \Delta\psi \cdot 10$$

$$D_{max} := \frac{a_{Erde}}{\tan(\psi)} = (3.086 \cdot 10^{18}) \text{ m}$$

$$\frac{D_{max}}{\text{pc}} = 99.99$$

b)

$$n := \frac{0.12}{\text{pc}^3} \quad V := \frac{4\pi}{3} \cdot D_{max}^3$$

$$N := n \cdot V = 5.025 \cdot 10^5$$

Das ist deutlich größer als die 22951 Sterne im Hipparcos Katalog mit Parallaxen $> 10''$. Bis zu 100 pc ist der Hipparcos Katalog natürlich nicht vollständig und viele Sterne fehlen. Die Anzahldichte der lokalen Sterne ergibt sich hier aus den 64 Sternen im Radius von 5 pc um die Sonne.