

Astronomie

Theoretische Astrophysik: Einheiten und Konstanten

In der theoretischen Astrophysik werden Werte meist als **dekadische Logarithmen** im cgs-System angegeben, z.B. die Elementarladung: $e = 10^{-9,31846871(14)}$ stCb, d.h. $\log(e/\text{stCb}) = (-9,31846871 \pm 0,00000014)$.

Einige Zahlen:

$$2 \approx 10^{0,30103}; \quad 3 \approx 10^{0,47712}; \quad 4 \approx 10^{0,60206}; \quad 5 \approx 10^{0,69897}; \quad 6 \approx 10^{0,77815}; \quad 7 \approx 10^{0,8451}; \quad 8 \approx 10^{0,90309};$$

$$9 \approx 10^{0,95424}; \quad \pi \approx 10^{0,4971498727}; \quad 4 \cdot \pi \approx 10^{1,0992098640};$$

$$e \approx 10^{0,4342944819} \quad (\text{hier ist } e \text{ die Eulersche Konstante, sonst die Elementarladung}).$$

cgs-Einheiten:

Länge: $[L] = \text{cm}$; Masse: $[M] = \text{g}$; Zeit: $[t] = \text{s}$; Kraft: $[F] = \text{dyn} = \frac{\text{g} \cdot \text{cm}}{\text{s}^2}$; Energie: $[E] = \text{erg} = \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2}$;

Druck: $[p] = \frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2}$; Beschleunigung: $[a] = \text{Gal} = \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$; Ladung: $[Q] = \text{stCb} \equiv \text{esu} = \frac{\sqrt{\text{g} \cdot \text{cm}^3}}{\text{s}}$;

Strom: $[I] = \text{stA} = \frac{\sqrt{\text{g} \cdot \text{cm}^3}}{\text{s}^2}$; Potential: $[V] = \text{stV} = \frac{\sqrt{\text{g} \cdot \text{cm}}}{\text{s}}$; Elektrisches Feld: $[E] = \frac{\text{stV}}{\text{cm}} = \text{G}$;

Magnetfeld: $[B] = \text{G} = \frac{[F]}{[Q]} = \frac{\text{dyn}}{\text{esu}} = \sqrt{\frac{\text{g}}{\text{cm}}} \cdot \frac{1}{\text{s}}$; Temperatur: $[T] = \text{K}$.

Umrechnung der Maßsysteme:

$$1 \text{ pc} \hat{=} 10^{18,48934} \text{ cm}; \quad 1 \text{ AE} \hat{=} 10^{13,174927} \text{ cm}; \quad 1 \text{ Lj} \hat{=} 10^{17,97592} \text{ cm}; \quad 1 \text{ a} \hat{=} 10^{7,499112} \text{ s}_{\text{E}};$$

$$1 \text{ N} \hat{=} 10^5 \text{ dyn}; \quad 1 \text{ J} \hat{=} 10^7 \text{ erg}; \quad 1 \text{ eV} \hat{=} 1,60217733(49) \cdot 10^{-19} \text{ J} \hat{=} 10^{-11,79528942(14)} \text{ erg};$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \hat{=} 10 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2}; \quad 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \hat{=} 10^2 \text{ Gal};$$

$$1 \text{ Cb} = 1 \text{ A} \cdot \text{s} \hat{=} 2997924580 \text{ stCb}, \text{ da (MKSA): } 4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 = \frac{1}{10^{-7} \cdot c_0^2 \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2}} \frac{\text{Cb}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2} \hat{=} 1 \frac{(\text{stCb})^2}{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2};$$

$$1 \text{ A} = 1 \frac{\text{Cb}}{\text{s}} \hat{=} 2997924580 \text{ stA}; \quad 1 \text{ V} = 1 \frac{\text{J}}{\text{Cb}} \hat{=} \frac{1}{299,792458} \text{ stV}; \quad 1 \text{ T} \hat{=} 10^4 \text{ G}.$$

Einige physikalische Konstanten:

$$c_0 \approx 10^{10,476820703} \frac{\text{cm}}{\text{s}}; \quad e = 10^{-9,31846871(14)} \text{ stCb}; \quad G = 10^{-7,175706(56)} \frac{\text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{s}^2}; \quad k = 10^{-15,8599139(38)} \frac{\text{erg}}{\text{K}};$$

$$h = 10^{-26,17874362(27)} \text{ erg} \cdot \text{s}; \quad \hbar = 10^{-26,97692349(27)} \text{ erg} \cdot \text{s}; \quad \sigma = \frac{2 \cdot \pi^5 \cdot k^4}{15 \cdot h^3 \cdot c_0^2} = 10^{-4,246378(16)} \frac{\text{erg}}{\text{s} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{K}^4};$$

$$m_p = 10^{-23,77660191(26)} \text{ g}; \quad m_n = 10^{-23,77600370(37)} \text{ g}; \quad m_{\text{Nukl.}} = \frac{m_p + m_n}{2} = 10^{-23,77630270(23)} \text{ g};$$

$$m_e = 10^{-27,04051072(26)} \text{ g}; \quad \lambda_{C,e} = \frac{\lambda_{C,e}}{2 \cdot \pi} = \frac{\hbar}{m_e \cdot c_0} = 10^{-10,41323347(37)} \text{ cm}; \quad \lambda_{C,\text{Nukl.}} = 10^{-13,67744149(35)} \text{ cm};$$

$$\alpha = \frac{e^2}{\hbar \cdot c} = 10^{-2,13683464(38)} = \frac{1}{137,03599(12)}; \quad \alpha_G = \frac{G \cdot m_N^2}{\hbar \cdot c} = 10^{-38,228208(56)};$$

$$\sigma_T = \frac{8 \cdot \pi \cdot e^4}{3 \cdot m_e^2 \cdot c_0^4} = 10^{-24,17701763(75)} \text{ cm}^2.$$

Einige astronomische Konstanten:

$$\mathcal{M}_{\odot} \approx 10^{33,298617(55)} \text{ g}; \quad R_{\odot} \approx 10^{10,8426} \text{ cm}; \quad L_{\odot} \approx 10^{33,5850} \frac{\text{erg}}{\text{s}}; \quad \mathcal{M}_{\text{Erde}} \approx 10^{27,776243(56)} \text{ g}.$$