

Spielerei mit astronomischen Zahlen von Alfred Wahlen

Zunächst einige Zahlen nach heutigem Kenntnisstand:

Die Größe unseres Universums beträgt ca. 15 Milliarden ($1.5 \cdot 10^{10}$) Lichtjahre
Unser Universum enthält ca. 100 Milliarden (10^{11}) Galaxien.
Jede Galaxie enthält im Mittel ca. 100 Milliarden (10^{11}) Sterne.

Ein paar zusätzliche Daten:

Die Lichtgeschwindigkeit beträgt ca. 300.000 km/s ($3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)
Ein Lichtjahr sind 9,46 Billionen Kilometer ($9.46 \cdot 10^{15} \text{ m}$)
Ein Stern (unsere Sonne) hat eine Masse von ca. $2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

Man sieht schon an den Zahlen, unsere Einheiten Meter, Kilogramm, Sekunde sind für das Leben der Menschen auf der Erde gemacht. Ein Mensch ist knapp 2 Meter lang, knapp 100 kg schwer und bewegt sich zu Fuß mit ca. 1m/sek. Astronomische Zahlen sind da schon viel größer..

Rechnet man die Masse aller Sterne zusammen, kommt man auf:

$$m_s \approx 2 \cdot 10^{30} \text{ kg} \cdot 10^{11} \cdot 10^{11} \approx 2 \cdot 10^{52} \text{ kg}$$

Heute geht man davon aus, dass die Gesamtmasse des Universums etwa das 10-fache der Sternenmassen beträgt (Schwarze Löcher im Zentrum der Galaxien sowie die noch nicht entdeckte „dunkle Materie“) Damit beträgt die Gesamtmasse:

$$M \approx 2 \cdot 10^{53} \text{ kg}$$

Die Größe des Universums (Radius) in Metern beträgt:

$$R \approx 1.5 \cdot 10^{10} \cdot 9.46 \cdot 10^{15} \text{ m} \approx 1.4 \cdot 10^{26} \text{ m}$$

Dividiert man nun den Radius durch die Masse und multipliziert mit dem Quadrat der Lichtgeschwindigkeit erhält man das interessante Ergebnis:

$$\frac{R}{M} \cdot c^2 \approx \frac{1.4 \cdot 10^{26} \text{ m}}{2 \cdot 10^{53} \text{ kg}} \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ m}^2/\text{s}^2 \approx 6.3 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

Das ist die Gravitationskonstante ? ! Wie kann das sein ?

Ist Die also gar keine Konstante, sondern setzt sich aus Daten des Universums zusammen ? Ist sie somit veränderlich ? Passt sie sich an die Ausdehnung des Universums an ? Diese Fragen sollen Andere beantworten.

