Priv.-Doz. Dr. A. Schadschneider

2. Übung zur Vorlesung Einführung in die Hydrodynamik

im Wintersemester 2003/04

4. Hydrodynamisches Modell des Universums

Wir wollen zwei Grenzfälle des in der Vorlesung vorgestellten hydrodynamischen Modells für den Kosmos analysieren.

a) Bestimme die Expansionsgesetze für die drei Fälle $k < 0$, $k = 0$ und $k > 0$ explizit durch Integration der Bewegungsgleichung. Zeige, daß in allen drei Fällen für kleine Zeiten (frühes Universum) gilt:

$$r(t) \propto t^{2/3}.$$

Warum hängt das Ergebnis nicht von der Raumkrümmung k ab?

b) Der "Rand" des Universums ist durch die Bedingung charakterisiert, daß dort die Fluchtgeschwindigkeit gleich der Lichtgeschwindigkeit ist, d.h. $v = c$. Schätze mit dem in der Vorlesung angegebenen Wert für das Weltalter T den Wert der Dichte ab, bei der $k = 0$ ist. Diskutiere qualitativ die Größe des *sichtbaren* Universums.

Besprechung der Aufgaben: 4. November 2003, 13^{45} Uhr

Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden Sie unter `www.thp.uni-koeln.de/~as`.