Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Experimentelle Kernphysik

Prof. Dr. W. de Boer
Priv. Doz. Dr. J. Hörandel
Dr. M. Roth

Übungen zur Einführung in die Kosmologie — WS 2005/06
2. Aufgabenblatt

1. Zeigen Sie, daß der Hubble-Abstand $r_H = c/H$ mit der Radialgeschwindigkeit
$$\dot{r}_H = c\,(1+q) \qquad (1)$$
abnimmt. Welcher Funktion der Zeit sollte der Skalenfaktor $S(t)$ entsprechen, damit $r_H(t)$ konstant bleibt? Hierbei ist $q = -H^{-2}(dH/dt + H^2)$ der Bremsparameter.

2. Drücken Sie den Hubble-Parameter $H(t)$ als Funktion des Bremsparameters q_0 und der Zeit t aus.

3. Befindet sich die Kugelschale, die durch den Hubble-Radius r_H definiert wird innerhalb oder außerhalb des Teilchenhorizontes? Unterscheiden Sie die drei Fälle: k=1, 0, -1.

4. Berechnen Sie die gravitative Rotverschiebung für die 769.9 nm-Linie des Kaliums, welche von der Sonnenoberfläche emittiert wird.

5. Wie lautet die Metrik für einen isotropen und homogenen dreidimensionalen Raum der Krümmung $K = -10^{-2}\,\mathrm{m}^{-2}$? Wie groß wäre die Oberfläche einer Kugelschale im Abstand $d_G = 10\,\mathrm{m}$ vom Zentrum? Vergleichen Sie das Ergebnis mit der Oberfläche einer Kugel im flachen Raum.

Achtung: Ab sofort finden die Übungen im Seminarraum 6/1 statt!
Die Aufgaben werden in den Übungen am 29. November 2005 um 14:00 im Seminarraum 6/1 besprochen.
Informationen zu den Übungen unter http://www-ik.fzk.de/~joerg/kosmologie.html.