Universität Karlsruhe (TH) Prof. Dr. Wim de Boer
Institut für Experimentelle Kernphysik Dr. Jörg R. Hörandel

Übungen zur Einführung in die Kosmologie
1. Aufgabenblatt

1. Der Radius der Galaxie ist $3 \cdot 10^{20}$m. Wie schnell muß ein Raumschiff fliegen, um sie in an Bord gemessenen 300 Jahren zu durchqueren? Drücken Sie das Ergebnis in $\gamma = 1/\sqrt{1-(v^2/c^2)}$ aus.

2. Quasistellare Objekte strahlen mit einer Dopplerverschiebung der Größe $z = (\lambda_{obs} - \lambda)/\lambda = 1.95$, wobei λ die von einem Beoabachter gemessene Wellenlänge ist. Dieser sei relativ zur Strahlungsquelle in Ruhe. Berechnen Sie mit diesem Ergebnis die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Objekte relativ zu uns bewegen. Wie weit sind sie entfernt, wenn sie dem Hubbleschen Gesetz gehorchen?

3. Ein Beobachter sieht ein Raumschiff aus dem Westen (W) mit der Geschwindigkeit $0.6\,c$ und eines aus dem Osten (E) mit $0.8\,c$ auf ihn zukommen. (W) sendet ein Signal mit 10^4 Hz im Inertialsystem des Raumschiffs. Mit welcher Frequenz empfängt dies der Beobachter? Welche Frequenz mißt (E), wenn der Beobachter das Signal instantan und unverändert weiterleitet?

4. Eine Quelle emittiert Blitze der Frequenz 10^{15} Hz. Diese werden an einem Spiegel reflektiert, der sich mit der Geschwindigkeit 10 km/s von der Quelle entfernt. Wie groß ist die Frequenz der an der Quelle beobachteten reflektierten Strahlung?

Die Aufgaben werden in den Übungen am 24. Oktober 2001 um 14:30 im Seminarraum 9/1 besprochen.
Informationen zu den Übungen unter http://www-ik.fzk.de/~joerg/kosmologie.html.