

Übungen zur Vorlesung „Astronomie und Astrophysik 2“, SS 2017

4. Übungsblatt vom 23.05.2017

Abgabe der schriftlichen Übung: Dienstag, 30.05.2017, 17:00 Uhr, nach der Vorlesung.

Aufgabe 8: Ereignishorizont der De-Sitter-Metrik**(10 Punkte)**

Die De-Sitter-Metrik wird beschrieben durch das Längenelement

$$dl^2 = c^2 dt^2 - e^{2ct/l} (dx^2 + dy^2 + dz^2)$$

mit einer Konstanten l (vgl. Aufgabe 4).

In einem De-Sitter-Universum sende eine Lichtquelle mit einer Radialkoordinate r_0 zum Zeitpunkt t_0 ein Signal aus. Berechnen Sie, zu welchem Zeitpunkt ein Beobachter bei $r = 0$ das Signal empfängt. Empfängt er alle Signale?

Aufgabe 9: Helligkeit des Himmelshintergrundes**(schriftlich, 10 Punkte)**

a) Angenommen, über die Himmelskugel wären $2 \cdot 10^{11}$ Sterne (etwa die Zahl der Sterne im Milchstraßensystem) gleichmäßig verteilt. Jeder einzelne Stern habe dabei die scheinbare Helligkeit m_0 . Die Szintillation verschmiere das Licht der Sterne zu einem homogenen Strahlungshintergrund. Wie groß wäre dann die Helligkeit eines Stückes der Himmelskugel, das die Größe von einer Quadratbogensekunde hat? (Überlegen Sie zunächst, wieviel Quadratgrad die Himmelskugel hat!)

b) Wie groß müsste unter diesen Annahmen das m_0 der $2 \cdot 10^{11}$ Sterne sein, um die wirklich gemessene Helligkeit des Himmelshintergrundes von 23^m pro Quadratbogensekunde zu erklären?

Aufgabe 10: Lichtquelle auf dem Mond**(5 Punkte)**

In der Lichttechnik wird als ein Normal der Lichtstärke die Hefnerkerze genommen. 1 Hefnerkerze in 1 km Abstand entspricht einem Stern der scheinbaren Helligkeit von 0.8^m . Auf einem der Erde zugewandten aber nicht von der Sonne beschienenen Teil des Mondes (Abstand 384 000 km) haben Astronauten einen Scheinwerfer mit 100 Hefnerkerzen aufgestellt. Welche scheinbare Helligkeit ergibt das? Könnte man also den Scheinwerfer von der Erde aus mit bloßem Auge sehen?