

Aufgabe 6.1: Beweis Bianchi-Identität

Beweisen Sie die Bianchi-Identität,

$$R_{\alpha[\beta\mu\nu]} = 0,$$

des Riemann Tensors $R_{\alpha\beta\mu\nu}$.

Aufgabe 6.2: Inverse Metrik schwach gravitativer Felder

Das Linienelement für schwache Gravitationsfelder ist in erster Ordnung des Newtonschen Gravitationspotentials ϕ durch

$$ds^2 = -(1 + 2\phi)dt^2 + (1 - 2\phi)(dx^2 + dy^2 + dz^2)$$

gegeben. In erster Ordnung ist die Metrik folglich

$$g_{\mu\nu} = \text{diag}(-(1 + 2\phi), 1 - 2\phi, 1 - 2\phi, 1 - 2\phi). \quad (1)$$

Berechnen Sie die inverse $g^{\mu\nu}$ bis zur Ordnung $\mathcal{O}(\phi^2)$.