

Übungsblatt 7

Relativitätstheorie II

Sommersemester 2018

Fakultät für Physik, Universität Stuttgart

Prof. Dr. R. Hilfer

Aufgabe 1

- Punkte

Zeigen Sie, dass die Geodätengleichung (7.2.8) der Vorlesung aus der Gleichung (7.2.4) der Vorlesung folgt.

Aufgabe 2

- Punkte

Geodäten in einer (pseudo-)Riemannschen Mannigfaltigkeit (M, g) lassen sich auch als Kurven extremaler Bogenlänge definieren. Leiten Sie die Geodätengleichung per Variationsrechnung her. Sie dürfen Zeitartigkeit annehmen. Stellen Sie die Verbindung zur Definition über die Bewegung kräftefreier Teilchen her. (*Hinweis:* Siehe SRT Abschnitt 8.1) Welchen Zahlenwert hat die Lagrangedichte für die Trajektorie, die das freie Teilchen durchläuft?

Aufgabe 3

- Punkte

Bestimmen Sie die kovarianten Ableitungsoperatoren der Schwarzschildmetrik (aus Beispiel 4.3.8 der Vorlesung) nach den Koordinatenvektorfeldern ∂_t , ∂_r , ∂_θ und ∂_ϕ .