

# Übungsblatt 6

## Relativitätstheorie II

Sommersemester 2015

Fakultät für Physik, Universität Stuttgart

Prof. Dr. R. Hilfer

### Aufgabe 1 (Votieraufgabe)

4 Punkte

Zeigen sie, daß die Geodätengleichung (7.2.8) der Vorlesung aus der Gleichung (7.2.4) der Vorlesung folgt.

### Aufgabe 2 (Votieraufgabe)

4 Punkte

Geodäten in einer (pseudo-) Riemanschen Mannigfaltigkeit  $(M, g)$  lassen sich auch als Kurven minimaler Bogenlänge definieren. Leiten Sie die Geodätengleichung durch Minimierung der Bogenlänge ab. 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 (Votieraufgabe)

4 Punkte

Bestimmen Sie die kovarianten Ableitungsoperatoren der Schwarzschildraumzeit (aus Beispiel 4.3.8 der Vorlesung) nach den Koordinatenvektorfeldern  $\partial_t, \partial_r, \partial_\vartheta, \partial_\varphi$ .