

# Übungsblatt 6

## Relativitätstheorie II

Sommersemester 2023  
Fakultät für Physik, Universität Stuttgart  
Prof. Dr. R. Hilfer

### Aufgabe 1)

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

### Aufgabe 2)

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.

### Aufgabe 3)

Bestimmen Sie die kovarianten Ableitungsoperatoren der Schwarzschildmetrik (aus Beispiel 4.3.8 der Vorlesung) nach den Koordinatenvektorfeldern  $\partial_t$ ,  $\partial_r$ ,  $\partial_\theta$  und  $\partial_\phi$ .