

# Übungen zur Relativistischen Physik

Wintersemester 2015/2016

**Thema: Riemannsche Geometrie**

**Übung am 11. 12. 2015**

## Aufgabe 10

Gegeben sei das Linienelement

$$ds^2 = \frac{dr^2}{1 - R/r} + r^2(d\vartheta^2 + \sin^2 \vartheta d\varphi^2) - (1 - R/r)c^2 dt^2,$$

wobei  $R$  eine positive Konstante ist. Berechnen Sie die Metrik  $g_{ik}$  in den neuen Koordinaten  $(r, \vartheta, \varphi, v)$  mit

$$v = ct + r + R \ln \left| \frac{r}{R} - 1 \right|,$$

und bestimmen Sie auch die zugehörige inverse Matrix  $g^{ik}$ !

## Aufgabe 11

- (a) Zeigen Sie, daß man für jede Metrik durch eine Koordinatentransformation erreichen kann, daß sämtliche partiellen Ableitungen  $\partial g_{ik}/\partial x^l$  in einem gegebenen Punkt  $P$  verschwinden!
- (b) Zeigen Sie, daß man zusätzlich durch Koordinatentransformation erreichen kann, daß die Metrik im Punkt  $P$  Diagonalform annimmt!