

# Übungen zur Relativistischen Physik

Wintersemester 2008/2009

**Thema: Minkowskiraum**

**Abgabetermin: Montag, 3. 11. 2008, vor der Vorlesung**

## Aufgabe 1

Begründen Sie, daß man aus dem Prinzip von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit auf

$$dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2 = dx'^2 + dy'^2 + dz'^2 - c^2 dt'^2$$

schließen kann, wobei  $x, y, z, t$  und  $x', y', z', t'$  die Koordinaten zweier beliebiger Inertialsysteme  $\Sigma$  und  $\Sigma'$  bezeichnen.

## Aufgabe 2

(a) Wie verändert sich die Form des Linienelements des Minkowskiraums,  $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2$ , wenn man die kartesischen Koordinaten  $x, y, z$  durch Zylinderkoordinaten  $\varrho, \varphi, z$  bzw. Kugelkoordinaten  $r, \vartheta, \varphi$  ersetzt?

(b) Drücken Sie  $ds^2$  unter Verwendung der Koordinaten eines mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\Omega$  um die  $z$ -Achse rotierenden Bezugssystems  $\tilde{\Sigma}$  ( $\tilde{\varrho} = \varrho$ ,  $\tilde{\varphi} = \varphi - \Omega t$ ,  $\tilde{z} = z$ ,  $\tilde{t} = t$ ) aus!