

Übungen zur Relativistischen Physik

Wintersemester 2015/2016

Thema: Minkowskiraum

Übung am 6. 11. 2015

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 Σ und Σ' 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 ϱ, φ, z bzw. Kugelkoordinaten r, ϑ, φ ersetzt?

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