



6. Übungsblatt

 Fragen zu den Aufgaben: P. Meier, Raum A223, Tel.: 391-5189, patrick.meier@tu-bs.de

12. Trägheitskräfte

Im Lokalen Inertialsystem ist die Bewegung eines kräftefreien Massenpunkts gegeben durch

$$\frac{d^2 \xi^{i'}}{d\tau^2} = 0 \quad . \quad (1)$$

Es soll überprüft werden, dass die Formulierung der Gleichung in beliebigen Koordinaten noch die bekannten Trägheitskräfte enthält. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- (a) Zeigen Sie, dass Gleichung (1) in beliebigen Koordinaten ξ^i

$$\frac{d^2 \xi^i}{d\tau^2} = -\Gamma_{ij}^k \frac{d\xi^j}{d\tau} \frac{d\xi^k}{d\tau} \quad (2)$$

lautet.

- (b) Betrachten Sie ein rotierendes Koordinatensystem, d.h.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \omega t' & \sin \omega t' \\ -\sin \omega t' & \cos \omega t' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \quad (3)$$

sowie $z' = z$ und $t' = t$. Lösen Sie nach x' und y' auf und bestimmen Sie die vollständigen Differentiale dx' und dy' .

- (c) Berechnen Sie nun das Wegelement ds^2 und lesen Sie den metrischen Tensor g_{ij} ab.
 (d) Bestimmen Sie die Christoffel-Symbole und zeigen Sie, dass Gleichung (2) für $v^2 \ll c^2$ zu den bekannten Ausdrücken für Zentrifugal- und Corioliskraft führt.