

# Übungen zur Relativistischen Physik

Wintersemester 2008/2009

**Thema: Geodätische Abweichung, Newtonscher Grenzfall**

**Abgabetermin: Montag, 12. 1. 2009, vor der Vorlesung**

## Aufgabe 17

Leiten Sie die Gleichung der “geodätischen Abweichung”

$$\frac{D^2 \chi^a}{D\tau^2} \equiv \frac{D}{D\tau} \left( \frac{D}{D\tau} \chi^a \right) = R^a{}_{bcd} u^b u^c \chi^d$$

her, wobei der Operator  $D/D\lambda$  durch  $\frac{D}{D\lambda} A^n = A^n{}_{;m} \frac{dx^m}{d\lambda}$  ( $\lambda$ : beliebiger skalarer Parameter,  $A^n$ : beliebiger Vierervektor) erklärt ist und  $\chi^a$  den infinitesimalen Vierer-Abstandsvektor zweier Testteilchen bezeichnet, die sich auf benachbarten Geodäten bewegen [Weltlinie von Teilchen 1:  $x^i(\tau)$ , Weltlinie von Teilchen 2:  $x^i(\tau) + \chi^i(\tau)$ ;  $\tau$ : Eigenzeit,  $u^i \equiv dx^i/d\tau$ ].

## Aufgabe 18

Diskutieren Sie die obige Gleichung im Newtonschen Grenzfall!