

Übungen zur Relativistischen Physik

Wintersemester 2014/2015

Thema: Geodätische Abweichung, Newtonscher Grenzfall

Übungen am 14. und 16. 1. 2015

Aufgabe 16

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 $\frac{D}{D\lambda} A^n = A^n{}_{;m} \frac{dx^m}{d\lambda}$ (λ : beliebiger skalarer Parameter, A^n : beliebiger Vierervektor) erklärt ist und χ^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: $x^i(\tau) + \chi^i(\tau)$; τ : Eigenzeit, $u^i \equiv dx^i/d\tau$]!

Aufgabe 17

Diskutieren Sie die obige Gleichung im Newtonschen Grenzfall!