

6. Übungsblatt zur Allgemeinen Relativitätstheorie I

Abgabe: Dienstag 14.12.10 vor der Übung

Aufgabe 1 (1 Punkte): *Paralleltransport*

Zeigen Sie, dass der Tangentenvektor $t^\alpha = \frac{dx^\alpha}{d\lambda}$ an eine Geodäte einem Paralleltransport unterliegt.

Aufgabe 2 (2 Punkte): *Fermi-Walker Transport*

Zeigen Sie, dass der Tangentenvektor $t^\alpha = \frac{dx^\alpha}{d\tau}$ an eine beliebige zeitartige Kurve einem Fermi-Walker Transport unterliegt. Beachten Sie dabei die Eigenschaft $\frac{dx^\alpha}{d\tau} \frac{dx_\alpha}{d\tau} = c^2$.

Aufgabe 3 (3 Punkte): *Lemma von Ricci*

Beweisen Sie die kovariante Konstanz der Metrik

$$g_{\alpha\beta;\gamma} = 0$$

für den Riemannschen Raum.

Aufgabe 4 (4 Punkte): *Vertauschbarkeit der zweiten kovarianten Ableitung*

Berechnen Sie den Ausdruck

$$A_{\alpha;[\beta;\gamma]}$$

und vereinfachen Sie diesen soweit wie möglich. Welches Objekt erhält man?