

## 6. Übungsblatt zur Allgemeinen Relativitätstheorie I

**Abgabe: Freitag 16.12.11** 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?