



## 8. Übungsblatt

---

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

---

**14. Freier zentraler Fall in der Schwarzschild-Metrik**

Der zentrale Fall eines massiven Körpers soll untersucht werden.

- (a) Zeigen Sie zunächst

$$\frac{dr}{d\tau} = -\frac{c}{\sqrt{3}} \sqrt{3\frac{r_G}{r} - 1} \quad (1)$$

$$\frac{dr}{dt} = -\frac{c}{\sqrt{2}} \left(1 - \frac{r_G}{r}\right) \sqrt{3\frac{r_G}{r} - 1} \quad , \quad (2)$$

wenn der zentrale Fall mit der Geschwindigkeit null bei  $r(\tau = 0) = 3r_G$  beginnt.

- (b) Lösen Sie die Differentialgleichung (1). Skizzieren Sie  $r(\tau)$ . Wie lange benötigt der Körper für den Sturz ins Zentrum?
- (c) Lösen sie die Differentialgleichung (2) bei  $r \approx r_G$ . Was beobachtet ein entfernter Beobachter mit der Zeit  $t$  bei Annäherung des Körpers an  $r_G$ ?