

Übungen zur Relativistischen Physik

Wintersemester 2015/2016

Thema: Schwarzschild-Lösung II

Übung am 29. 1. 2016

Aufgabe 20

Leiten Sie durch Kombination der drei in der Vorlesung behandelten ersten Integrale (A , B und $F = -c^2$) für die Bewegung eines Testteilchens in der “Ebene” $\vartheta = \pi/2$ der Schwarzschild-Raumzeit eine Gleichung der Form

$$\frac{1}{2} \left(\frac{dr}{d\tau} \right)^2 + V(A, B, r) = 0$$

her! Bestimmen Sie die Konstanten A und B für Kreisbahnen ($r = \text{const.}$) in Abhängigkeit von r ! Gibt es Kreisbahnen für alle $r > r_S$?

Hinweis: Machen Sie sich klar, daß für Kreisbahnen sowohl $V = 0$ als auch $dV/dr = 0$ gelten muß!

Aufgabe 21

Untersuchen Sie die Stabilität der Kreisbahnen! Gibt es Kreisbahnen, bei denen eine kleine Störung dazu führen kann, daß das Teilchen ins Unendliche ($r \rightarrow \infty$) entweicht?