General Theory of Relativity

Prof. Franz Wegner, Universität Heidelberg, SS 2005
8. Übungsblatt Abgabe Montag, 13.6.05 11:15

Aufgabe 14:
a) Eine Masse bewege sich auf einer Kreisbahn des Radius r im Gravitationsfeld der Schwarzschild-Metrik. Wie groß ist seine Winkelgeschwindigkeit $\mathrm{d}\phi/\mathrm{d}t$? (4 P.)

b) Wie groß ist vergleichsweise die Winkelgeschwindigkeit $\mathrm{d}\phi_c/\mathrm{d}t$ eines Lichtstrahls, der sich momentan tangential zum Kreis bewegt? (3 P.)

c) Wie groß ist demnach die Geschwindigkeit v der Masse im Vergleich zur Lichtgeschwindigkeit? Bei welchem Radius r_c erreicht sie Lichtgeschwindigkeit? (1 P.)

d) Was geschieht mit dem Lichtstrahl, der sich anfangs bei größerem oder kleinerem Radius als r_c tangential zum Kreis bewegt? (2+1 P.)

Exercise 14:
a) A mass moves along a circle of radius r in the gravitational field of the Schwarzschild metric. What is its angular velocity $\mathrm{d}\phi/\mathrm{d}t$? (4 P.)

b) How large is the angular velocity $\mathrm{d}\phi_c/\mathrm{d}t$ of a light ray which moves momentarily tangentially to the circle? (3 P.)

c) How large is the velocity v of the mass in comparison to the light velocity? At which radius r_c does it reach light velocity? (1 P.)

d) What happens to the light ray which moves originally at a larger or smaller radius then r_c tangentially to the circle? (2+1 P.)