

Lösungen zu 5.4.

5.4.1. NS of mass $M = 1,3 M_{\text{sol}}$, $R = 11 \text{ km}$

Zunächst wird Gl. (4.5) benutzt ergibt

$$L_E/L_{\text{sol}} = 3,2 \cdot 10^4 \cdot 1,3 = 4,16 \cdot 10^4$$

Dann mit Hilfe von Gl. (4.6)

$$\frac{4,16 \cdot 10^4 \cdot 11 \cdot 10^3}{3,16 \cdot 10^{-3} \cdot 6,96 \cdot 10^8 \cdot 1,3} \\ = 160 \cdot 10^{-10} M_{\text{sol}}/\text{year} = 1,60 \cdot 10^{-8} M_{\text{sol}}/\text{year}$$

5.4.2. Noch einmal Gl. (4.6)

$$L = \frac{GM \dot{M}}{R} = \frac{2GM}{c^2 R} \cdot \frac{1}{2} \dot{M} c^2 = \frac{1}{2} \frac{r_s}{R} \dot{M} c^2 = 0,18 \cdot \dot{M} c^2$$

Nachdem ich mit c^2 erweitert habe, lese ich ab, dass 18 % der Ruhmasse der accretierten Materie in Energie umgewandelt werden

5.4.3. BH Masse $10 M_{\text{sol}}$, Accretionsrate 0,1 Eddington. Die Eddington-Leuchtkraft ist bei $M = 10 M_{\text{sol}} \rightarrow L_E = 3,2 \cdot 10^5 L_{\text{sol}}$, da aber nur $1/10 \dot{M}_E$ gemessen

wurde ist die Leuchtkraft an der Accretionsscheibe nur $L = 1/10 L_E = 3,2 \cdot 10^4 \cdot L_{\text{sol}} = 3,2 \cdot 10^4 \cdot 3,85 \cdot 10^{26} = 1,23 \cdot 10^{31} = \text{Watt}$

Jetzt verwende ich

$$L = 4\pi r^2 \sigma T^4 \quad \text{mit } r = 10 \cdot 3 \cdot 3 = 90 \text{ km} = 90\,000 \text{ m} \\ \text{Alternativ } r = r_{\text{ph}} = 3/2 r_s = 45\,000 \text{ m}$$

$$\left(\frac{1,23 \cdot 10^{31}}{4 \cdot 3,1415 \cdot 90000^2 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8}} \right)^{\frac{1}{4}} = 6,79 \cdot 10^6 \text{ Kelvin}$$

$$\text{Alternativ} \quad = 9,61 \cdot 10^6 \text{ Kelvin}$$