

Übungen zur Einführung in die Astrophysik II

Blatt 8 (**Abgabe:** 14.6.2020, 19:00)

René Reifarth, Tanja Heftrich
Anton Görtz, Enis Lorenz, Dominik Plonka

Wenn sich ein kleines Objekt einem schweren annähert, kann das kleinere zerrissen werden. Wenn das kleine Objekt ein Stern und das große ein massives schwarze Loch ist, ist der Wert der größten Annäherung ist durch das Roche Limit gegeben:

$$r_R = 2.4 \left(\frac{\rho_{\text{SchwarzeLoch}}}{\rho_{\text{Stern}}} \right)^{1/3} \cdot R_{\text{Schwarzschild}} \quad (1)$$

wobei ρ jeweils die mittleren Dichten darstellen.

1. Nehmen Sie an, die Dichte eines Schwarzen Lochs sei dessen Masse dividiert durch das Volumen gegeben durch den Schwarzschildradius. Leiten Sie eine Formel für die Masse des Schwarzen Lochs her, bei der $r_R = R_{\text{Schwarzschild}}$ gilt.
2. Nehmen Sie an, unsere Sonne würde in ein schwarzes Loch fallen. Welche Masse dürfte das schwarze Loch maximal haben, sodass die Sonne noch außerhalb des Ereignishorizonts zerrissen wird? Vergleichen Sie ihre Antwort mit den Angaben über die typische Masse superschwerer schwarzer Löcher im Zentrum von Galaxien.
3. Diskutieren Sie den Effekt einer größeren als in 2) berechneten Masse auf die Strahlungsleistung eines masseansammelnden schwarzen Lochs. Was würden man in diesem Fall vom einfallenden Stern beobachten?