Schwarzschildradius

Nähert sich ein unter seiner Schwerkraft kollabierender Stern einem bestimmten Radius (Schwarzschildradius RS), so tritt dort eine Singularität der Raum-Zeit auf: Die Zeit bleibt stehen und der Raum wird unendlich.

Um den Anziehungsbereich eines Körpers mit der Masse M und Radius R zu verlassen, muss die kinetische Energie (*Ekin = ½ m v²*) des Körpers größer sein als die Gravitationsenergie ( $E\_{pot}=G∙\frac{mM}{R}$ ; *mit G= 6,674 ∙ 10 -11* $\frac{m^{3}}{kg∙s²}$ *(Gravitationskonstante) )*

*Ekin > Epot*

 *½ m vF² >* $G∙\frac{mM}{R}$

und damit:  *vF >* $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$

Setzt man *vF = c* (Lichtgeschwindigkeit), so erhält man die richtige Formel für den Schwarzschildradius *rS*, bei dem Licht nicht mehr entweichen kann:

 *rS = 2 G M / c²*

**(1)** Berechnen Sie die Schwarzschildradien der Sonne ( *M*☉ *= 1,989 ∙ 1030 kg* ) und der Erde (*MErde = 5,972 ∙ 1024 kg*) und erklären Sie, was diese Werte bedeuten.

**(2)** Berechnen Sie die Fluchtgeschwindigkeit an der Oberfläche eines Neutronensterns mit Sonnenmasse und *R = 13 km*.