

FLUCHTGESCHWINDIGKEITEN

(1) Berechne jeweils die Fluchtgeschwindigkeit v_F von den Oberflächen der folgenden Objekte:

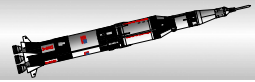
Mars: $M = 6,419 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $R = 3\,389,5 \text{ km}$

Jupiter: $M = 1,898 \cdot 10^{27} \text{ kg}$, $R = 69\,911 \text{ km}$

Sonne: $M_{\odot} = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $R_{\odot} = 695\,510 \text{ km}$

VY Canis Majoris: $M = 40 M_{\odot}$, $R = 1420 R_{\odot}$

Neutronenstern: $M = 2 M_{\odot}$, $R = 10 \text{ km}$



(2) Ist bei einem Objekt die Fluchtgeschwindigkeit an seiner „Oberfläche“ größer als die Lichtgeschwindigkeit c ($v_F > c = 3 \cdot 10^8$ m/s (= 300 000 km/s)), so kann selbst Licht nicht mehr entweichen.

Den Radius dieses Objektes nennt man Schwarzschild-Radius r_S , seine „Oberfläche“ den Ereignishorizont, das Objekt selbst ist ein Schwarzes Loch.

a) Berechne, auf welchen Radius r_S die Erde schrumpfen müsste, damit sie ein Schwarzes Loch wäre.

b) Sagittarius A* (Sgr A*) ist das Zentrum unserer Milchstraße, ein supermassereiches Schwarzes Loch mit 4,1 Mio. Sonnenmassen.

Berechne den Schwarzschild-Radius seines Ereignishorizonts.