

Astronomie III
 Aufgabe 6B
 Heuritsch Julia (0904211), Kenn Michael (8725258)
 18. November 2010

Aufgabe I :

Aus $E_{kin} + E_{pot} = 0$ folgt die Fluchtgeschwindigkeit v

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{MmG}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{2MG}{R}}$$

Es geht darum eine Masse $m = 0.1M$ an Gas aus der Zwerggalaxie herauszutreiben. Dafür wird insgesamt eine Energie E benötigt mit

$$E = \frac{mv^2}{2} = \frac{GM^2}{10R}$$

Dieser Wert dividiert durch die Energieproduktion einer Supernova II von 10^{44} Joule liefert die Anzahl N an erforderlichen Supernova II-Explosionen.

$$N(M', R') = \frac{8.577M'^2}{R'}$$

mit $M' = M/10^6 M_\odot$ und $R' = R/\text{pc}$.

Für die Werte der Angabe erhält man so

M/M_\odot	R/kpc	N
10^8	2	43
10^9	5	1.711
10^{10}	10	85.570
10^{11}	15	5.704.692
10^{12}	20	427.851.883

Aufgabe II :

Der erforderliche Staudruck P_{ram} ist gegeben durch

$$P_{ram} = \frac{GMn_H}{R}$$

n_H entspricht hier der Massendichte des Gases. Geht man von einer sphärischen Zwerggalaxie mit homogener Gasverteilung aus erhält man so

$$n_H = \frac{m}{\frac{4R^3\pi}{3}} = \frac{3M}{40R^3\pi}$$

Einsetzen liefert

$$P_{ram} \propto \frac{M^2}{R^4}$$

Mit den Werten der Angabe liefert das

M/M_\odot	R/kpc	$P_{ram}[\text{Pa}]$
10^8	2	$4.3 \cdot 10^{-15}$
10^9	5	$1.1 \cdot 10^{-14}$
10^{10}	10	$7.0 \cdot 10^{-14}$
10^{11}	15	$1.4 \cdot 10^{-12}$
10^{12}	20	$4.3 \cdot 10^{-11}$

Aufgabe III :

Aus der in der Angabe gegebenen Gezeitengleichung folgt unmittelbar der gesuchte Abstand D

$$D = \frac{200R}{\sqrt[3]{M'}}$$

mit $M' = M/10^6 M_\odot$. Für die Werte der Angabe liefert das

M/M_\odot	R/kpc	D/kpc
10^8	2	86
10^9	5	100
10^{10}	10	93
10^{11}	15	65
10^{12}	20	40