

Marcin Nasilowski

Masa Jeansa dla człowieka przy założeniu, że człowiek składa się z gazu doskonałego złożonego z wody.

Energia Potencjalna człowieka przy założeniu stałej gęstości i jego sferycznego kształtu

$$\Omega = - \int_0^M \frac{Gm(r)}{r} dm$$

wstawiając

$$r = \left(\frac{3}{4\pi} \frac{m}{\rho} \right)^{\frac{1}{3}}$$

otrzymujemy:

$$\Omega = - \int_0^M \frac{Gm}{\left(\frac{3}{4\pi} \frac{m}{\rho} \right)^{\frac{1}{3}}} dm$$

$$\Omega = -G \left(\frac{4}{3} \pi \rho \right)^{\frac{1}{3}} \int_0^M m^{\frac{2}{3}} dm$$

$$\Omega = -\frac{3}{5} G \left(\frac{4}{3} \pi \rho \right)^{\frac{1}{3}} M^{\frac{5}{3}}$$

Energia wewnętrzna gazu doskonałego

$$U = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} \frac{M}{m_{H_2O}} kT$$

Z twierdzenia o wiriale:

$$-\Omega = 2U$$

$$\frac{3}{5} G \left(\frac{4}{3} \pi \rho \right)^{\frac{1}{3}} M^{\frac{5}{3}} = 2 \frac{3}{2} \frac{M}{m_{H_2O}} kT$$

$$\frac{1}{5} G \left(\frac{4}{3} \pi \rho \right)^{\frac{1}{3}} M^{\frac{2}{3}} = \frac{kT}{m_{H_2O}}$$

$$M^{\frac{2}{3}} = 5 \frac{kT}{G m_{H_2O}} \left(\frac{3}{4\pi\rho} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$M = \left(5 \frac{kT}{G m_{H_2O}} \right)^{\frac{3}{2}} \left(\frac{3}{4\pi\rho} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Wstawiając dane:

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} J/K$$

$$T = 36,6 C = 309,76 K$$

$$m_{H_2O} = 3 \cdot 10^{-26} kg$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kg s^2}$$

$$\pi = 3,14$$

$$\rho = 1000 kg/m^3$$

Masa Jeansa dla człowieka wynosi

$$M_J = 3 \cdot 10^{22} kg$$