

Novērtējiet minimālo planētas rādiusu, kas vēl ir pietiekams, lai ap planētu ilgstoši noturētu atmosfēru, kuru veido ogleņskābā gāze. Pamatojiet savu atrisinājumu. Planētas vidējais blīvums (neieskaitot atmosfēru) ir $3,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, tās virsmas temperatūra ir 250 K.

Atrisinājums

- (a) Atmosfēras molekulas nespēs pamest planētas gravitācijas lauku, ja to ātrums būs mazāks par II kosmisko ātrumu.
- (b) II kosmiskais ātrums uz sfēriskās planētas virsmas

$$v_{II} = \sqrt{\frac{2GM}{R_0}} = \sqrt{\frac{2G}{R_0} \cdot \frac{4}{3} \pi R_0^3 \rho} = \sqrt{\frac{8\pi G R_0^2 \rho}{3}}.$$

- (c) Atmosfēras molekulu kustības ātrumu var novērtēt ar vidējo kvadrātisko ātrumu (novērtējumam var arī izmantot, piemēram, visvarbūtīgāko ātrumu vai ātruma sagaidāmo vērtību)

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}.$$

- (d) Apvienojot, iegūst, ka atmosfēra būs stabila, ja

$$\sqrt{\frac{3RT}{\mu}} < \sqrt{\frac{8\pi G R_0^2 \rho}{3}} \quad \text{jeb} \quad R_0 > \frac{3}{2} \sqrt{\frac{RT}{2\pi G \rho \mu}} = 2,7 \times 10^5 \text{ m}.$$