

Das Sonnensystem – Übungen

8. Übungsserie

Ausgabe: 2017-12-12, Abgabe bis: 2017-12-19.

Aufgabe 8.1

Berechnen Sie die oberflächennahen Druckskalenhöhen für Venus (CO_2 , $T = 730 \text{ K}$, $M = 4,9 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R = 6050 \text{ km}$), Erde ($\sim\text{N}_2$, $T = 288 \text{ K}$), Mars (CO_2 , $T = 225 \text{ K}$, $M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $R = 3400 \text{ km}$) und Titan (N_2 , $T = 93 \text{ K}$, $M = 1,3 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $R = 2600 \text{ km}$). Ermitteln Sie außerdem jeweils den kritischen adiabatischen Temperaturgradienten. (3 Punkte)

Zusatzaufgabe 8.2

Bestimmen Sie für die Erde zusätzlich die Dichteskalenhöhe. (1 Punkt)

Aufgabe 8.3

Die mittlere freie Weglänge λ ergibt sich aus der Teilchenzahldichte und dem Molekülquerschnitt: $\lambda = (n\sigma)^{-1}$. Für Stickstoff (und Sauerstoff) beträgt $\sigma \approx 0,4 \text{ nm}^2$. Berechnen Sie die mittlere freie Weglänge am Erdboden. Ab welcher Höhe können, unter Annahme einer konstanten Skalenhöhe, Moleküle die Erde ungehindert umrunden? (2 Punkte)

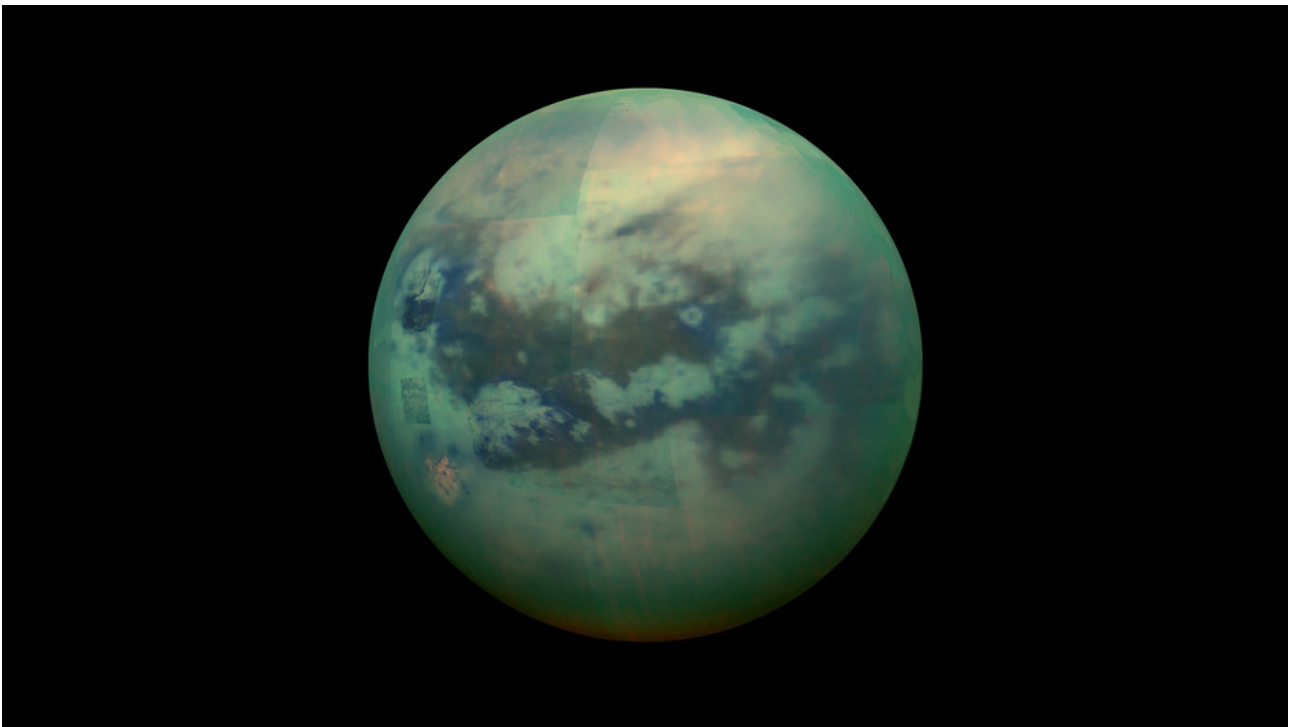


Abbildung 1: Der Saturnmond Titan mit der dichtesten Atmosphäre eines Mondes im Sonnensystem. (NASA)



Webseite

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte Jena
Internet: <http://www.astro.uni-jena.de/~tloehne/Sonnensystem/>
E-Mail: tloehne@astro.uni-jena.de



dieses Blatt