

Übungen Meteorologie und Klimaphysik – Übung (3)

23./24. OKTOBER 2017

Natürlich gab es auch dummliche Kinder, die schon in frühester Jugend unter Beweis stellten, daß aus ihnen nie etwas Vernünftiges werden würde — wie dieser hoffnungslose junge Knabe...



Beispiel 15: Barometrische Höhenformel

4 Punkte

Ermitteln Sie die "Barometrische Höhenformel" für die Atmosphäre. Starten Sie mit dem Hydrostatischen Gleichgewicht, die Dichte folgt dem Gasgesetz. Einsetzen – Umrühren (Trennung der Variablen) – Integrieren – Fertig. Bzw. fast fertig: Mit der Definition der Skalenhöhe H wird die Gleichung übersichtlicher. (gehen Sie vorerst von konstantem T und g aus).

$$H \equiv \frac{R^*T}{Mg}$$

Beispiel 16: Skalenhöhe**4 Punkte**

- (a) Berechnen Sie die Skalenhöhe unter Normalbedingungen (mit $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$).
- (b) Wie groß ist die Skalenhöhe an der Mesopause, wenn die Temperatur -100°C beträgt. Berücksichtigen Sie die Abnahme von g mit der Höhe. Vergleichen Sie dabei auch den exakten Wert mit der Näherung (Reihenentwicklung).
- (c) Wie groß ist die Skalenhöhe auf Titan, bei einer Temperatur von 90 K. Die Titan-Atmosphäre besteht zu 98.4 % aus N_2 und zu 1.6 % aus Methan.

Beispiel 17: Barometrische Höhenformel**2 Punkte**

Wie groß ist, nach der barometrischen Höhenformel, der Luftdruck auf dem

- (a) Grazer Hauptplatz (353 m),
- (b) Großglockner (3798 m),
- (c) Mount Everest (8850 m).

Rechnen Sie mit einer mittleren Troposphärentemperatur von 270 K.

Beispiel 18: Polytrope Atmosphäre - Hausübung**4 Punkte**

In einer (etwas) realistischeren Troposphäre ist die Temperatur nicht konstant (isotherme Atmosphäre), sondern nimmt mit der Höhe linear ab (polytrope Atmosphäre). Wie nimmt der Druck mit der Höhe in diesem Fall ab?

Beispiel 19: Hurrikan Jangmi**2 Punkte**

Der Hurrikan Jangmi hatte einen minimalen Kerndruck von 910 hPa. Welche Höhe würde in diesem Fall ein Höhenmesser auf Meeresniveau anzeigen, der "mit Normaldruck" rechnet? (isotherme Atmosphäre, $T = 20^\circ\text{C}$)