

Übungen zur Theoretischen Physik II Sommer 2007, Blatt 12

Abgabetermin: Mittwoch, 11.7.2007, 12:15 in der Vorlesung

Aufgabe 1: Adiabatische Prozesse (10 P.)

In der Vorlesung haben wir gezeigt, dass für adiabatische Prozesse die Beziehung

$$pV^\gamma = \text{const} \quad (1)$$

gilt, wobei γ das Verhältnis der spezifischen Wärmen ist. Leiten Sie die entsprechenden Relationen als Funktion von p und T sowie V und T ab.

Aufgabe 2: Zweck von Heizungen (5 P.)

Ein Laie würde vielleicht sagen, dass Heizungen dazu da sind, die Luft in einem Raum zu erwärmen. Ein in der Thermodynamik versierter könnte dagegen sagen, dass die Heizung die innere Energie der Raumluft erhöht. Wer hat Recht? Diskutieren Sie das Ergebnis. Nehmen Sie an, dass der Druck im Raum jederzeit gleich dem Außendruck ist. Luft verhält sich in guter Näherung wie ein ideales Gas. Bei typischen Raumtemperaturen kann die spezifische Wärme als temperaturunabhängig angesehen werden.

Aufgabe 3: Höhenabhängigkeit der Temperatur (10 P.)

Die Höhenabhängigkeit der Temperatur in der Atmosphäre kommt hauptsächlich daher, dass Konvektionsströme permanent Luft aus unteren in höhere Lagen und umgekehrt befördern. Die aufsteigende Luft expandiert, da sie beim Ansteigen in Bereiche niedrigeren Drucks gerät. Da Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, gibt es kaum Wärmeaustausch mit der umgebenden Luft.

Bestimmen Sie die Änderung der Temperatur mit der Höhe, dT/dh , unter der Annahme, dass Luft als ein ideales Gas angesehen werden kann. Berechnen Sie $T(h)$. Hinweis: Betrachten Sie zunächst die Änderung des Drucks mit der Höhe.

Welcher in der realen Atmosphäre wesentliche Prozess ist hier vernachlässigt worden?