

Übung #2, Atmosphärenphysik WS2005/2006

1. (3 Punkte) Welche Feuchtemasse sind konservative Größen während adiabatischen Prozessen? Begründe Deine Antwort.
2. (5 Punkte) In einer instabilen Schicht über der Erdoberfläche nimmt die Temperatur linear mit einem vertikalen Temperaturgradienten von $3\text{K}/100$ mit der Höhe ab. Ein Luftpaket am Unterrand der Schicht hat eine Temperatur von 280 K . Es hat eine anfängliche Vertikalgeschwindigkeit von 1 m/s . Wenn sich das Luftpaket trockenadiabatisch ohne aerodynamischen Widerstand abkühlt, wie gross ist dann seine Geschwindigkeit nach 2 Minuten? In welcher Höhe befindet es sich dann?
3. (9 Punkte) Benutze die Radiosondenprofile von Übung 1. Nehme wieder an, dass ein Luftpaket in 910 hPa adiabatisch aufsteigt.
 - (a) (1 Punkt) Wie gross ist die Zunahme der Entropie des Luftpakets wenn es das 500 hPa Niveau erreicht hat?
 - (b) (1 Punkt) Wie gross ist die freigesetzte latente Wärme im Luftpaket in 500 hPa ?
 - (c) (1 Punkt) Wie gross ist die konvektiv verfügbare potentielle Energie (CAPE) bis 500 hPa ?
 - (d) (1 Punkt) Wie gross ist die Vertikalgeschwindigkeit, die das Luftpaket in 500 hPa erreicht hat ausgehend von der elementaren Luftpakettheorie?
 - (e) (1 Punkt) Wie gross wäre eine realistische Vertikalgeschwindigkeit, d.h. welche Vernachlässigungen hätten besser nicht gemacht werden sollen?
 - (f) (4 Punkte) Bestimme die Stabilität für die Auslenkung eines Luftpakets und für das Anheben der jeweiligen Schicht für 4 Schichten: a) $950\text{-}890\text{ hPa}$; b) $840\text{-}800\text{ hPa}$; c) $770\text{-}745\text{ hPa}$ und d) $500\text{-}400\text{ hPa}$.
4. (3 Punkte) 2 gleichgrosse Luftmassen (Luftmasse 1: 30°C und 90% relative Feuchte; Luftmasse 2: 2°C und 80% relative Feuchte) werden gut durchgemischt und es bildet sich Nebel. Nehme an, dass die Mischung isobar auf 1000 hPa erfolgt. Bestimme die Temperatur der nebligen Luft und den Flüssigwassergehalt des Nebels (in $\text{g H}_2\text{O}/\text{kg}$ Luft).

Abgabetermin: 30. November, zu Beginn der Vorlesung

Tephigram

