

Allgemeine Meteorologie WS 22/23

Übung 1

Prof. Dr. Michael Kunz, Dr. Jannick Fischer, M.Sc. Kathi Maurer, Samuel Wyrowski, Jan Rytir

Übung: 09. November 2022,
Abgabe der vorbereiteten Aufgabe: 07. November 11:30 Uhr

Kapitel 1: Einführung und Überblick: Atmosphäre, Wetter und Klima

1. Wie sind die folgenden meteorologischen Begriffe definiert?

- Wetter
- Witterung
- Klima
- Zustandsvariable (allgemein)

Was hat das Wetter mit der Form unserer Erde zu tun?

Kapitel 2: Zusammensetzung der Luft

2. Aus welchen Gasen setzt sich die vom Menschen unbeeinflusste Atmosphäre zusammen und welche Volumenanteile haben die einzelnen Komponenten am Gasgemisch trockener Luft?

Welche Spurengase sind in trockener Luft enthalten?

Welche Spurengase zählen zu den Treibhausgasen?

Wie haben sich die Konzentrationen der wichtigsten Treibhausgase in den letzten 50 Jahren verändert?

3. Welche besondere Bedeutung haben die Gase CO_2 , O_3 und Wasserdampf für das Wetter bzw. das Klima?

4. Wie sind die relative Molekülmasse und die molare Masse definiert und welche relative Molekülmasse bzw. molare Masse hat Wasserdampf? Sauerstoff? Stickstoff?

Berechne die Anzahl der Nukleone (Kernbausteine Protonen und Neutronen), die sich in 1 m^3 Luft befinden. Gehe vereinfachend von 80 % Stickstoff und 20 % Sauerstoff aus.

5. Wie groß wäre der mittlere Abstand der Moleküle in der Luft in Bodennähe wenn sie keine Ausdehnung hätten? (Punktmassen)

Annahmen: trockene Luft, Molmasse $M_L = 29 \text{ g mol}^{-1}$, Dichte $\rho = 1,29 \text{ kg m}^{-3}$, atomare Masseneinheit: $u = \frac{1}{12}$ der Masse des Kohlenstoffatoms

6. Berechne (a) die molare Masse trockener Luft und

(b) die molare Masse feuchter Luft

bei 50 % relativer Feuchte (Annahme: Volumen Wasserdampf zwischen 0 und 10 %).

Tipp: betrachte den Anteil der einzelnen Komponenten am Gesamtvolumen!

Kapitel 3: Zustandsvariablen, Zustandsgleichungen und meteorologische Größen

7. Welche Zustandsvariablen eines thermodynamischen Systems kennst du? Wie sind sie definiert? In welcher Einheit werden sie angegeben? Wie kann man sie bestimmen?
8. Berechne die mittlere Molekülgeschwindigkeit eines Stickstoffmoleküls bei einer Temperatur von
- (a) 0 °C und
 - (b) 50 °C.
- ($k = 1.4 \cdot 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$, $m = 4.65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$)

Abgabe bis 07.11.2021 um 11:30 Uhr

Abgabe per Mail:
jan.2002ry@gmail.com (A),
kathi.maurer@kit.edu (B),
samuel@wyrowski.eu (C),
jannick.fischer@kit.edu (D)