

Übungen Meteorologie und Klimaphysik – Übung (2)

16./17. OKTOBER 2017



Beispiel 9: CO₂ Anstieg

2 Punkte

Emissionen werden in (meist Gigatonnen) Kohlenstoff oder CO₂ angegeben – und diese oft verwechselt. Wie groß muss denn der Umrechnungsfaktor sein? Und wie kann man Gigatonnen in Teragramm umrechnen?

Beispiel 10: Masse der Atmosphäre

3 Punkte

Wenn man den Bodendruck kennt, kann man leicht die Gesamtmasse der Atmosphäre eines Planeten berechnen.

- Formulieren Sie dafür den allgemeinen Zusammenhang.
- Berechnen Sie die Masse der Erdatmosphäre.
($g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$ und $R_E = 6371 \text{ km}$)

Beispiel 11: Masse der Titan-Atmosphäre**3 Punkte**

Der Saturnmond Titan hat eine (erstaunlich) dichte Stickstoff-Atmosphäre mit einem Bodendruck von 1470 hPa. Der mittlere Titan-Radius beträgt 2575 km, die Schwerebeschleunigung $0,14 g$.

- (a) Wie groß ist die Masse der Titan-Atmosphäre?
- (b) Vergleichen Sie den Wert mit dem für die Erd-Atmosphäre.

Beispiel 12: Höhe der Atmosphäre bei konstanter Dichte**4 Punkte**

- (a) Wie hoch könnte die Erdatmosphäre (nur) reichen, wenn die Dichte überall so hoch wie auf Meeressniveau wäre? (bei Normalbedingungen)
- (b) Woran erinnert dieser Wert?

Beispiel 13: Masse der Stratosphäre**4 Punkte**

Der Druck in der (mittleren) Tropopausenhöhe (13 km) beträgt 200 hPa, an der Stratopause (50 km) beträgt er 1 hPa.

- (a) Welchen Anteil an der Gesamtmasse haben alle Atmosphärenschichten oberhalb der Stratopause? Rechnen Sie mit einer Kugel-Erde mit mittlerem Erdradius. Berücksichtigen Sie die unterschiedlichen Kugeloberflächen und die Variation von g mit der Höhe.
- (b) Wie groß ist die Gesamtmasse der Stratosphäre?

Beispiel 14: Druck-Einheiten**2 Punkte**

In den USA ist die Druckeinheit “psi” sehr gebräuchlich. Dabei handelt es sich um “pound per square inch”, also “Pfund pro Quadratzoll” (bzw. um genau zu sein, die Gewichtskraft von einem Pfund – “pound-force”).

- (a) Wie groß ist 1 psi in SI-Einheiten? Rechnen Sie mit der Normalschwere. Ein Zoll entspricht 2,54 cm, ein Pfund 453,59 g.
- (b) Wie hoch ist der Normaldruck in psi?