

Ausgabe: 08.04.2013

Abgabe: bis 15.04.2013, 10:00 Uhr, Kasten 246-249

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Atmosphäre

3 Punkte

Die Fluchtgeschwindigkeit auf der Erde beträgt 11,2 km/s. Berechnen Sie jeweils den Anteil von Molekülen aus

- a) Stickstoff
- b) Sauerstoff
- c) Wasserstoff
- d) und Helium,

von denen die i. A. Boltzmann-verteilte kinetische Energie ausreichend ist, um die Erdatmosphäre zu verlassen. Führen Sie die Rechnung für Moleküle an der Erdoberfläche ($T = 15^\circ\text{C}$) und in der Stratosphäre ($T = -60^\circ\text{C}$) durch.

Tipp: Falls Sie die Aufgabe nicht analytisch lösen können, probieren Sie es mit einer numerischen Lösung unter Zuhilfenahme eines Computerprogramms Ihrer Wahl.

Weiterer Tipp: Für eine analytische Lösung könnten folgende Integrale behilflich sein:

$$\int_0^\infty e^{-bx^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2\sqrt{b}}$$
$$\int_c^\infty e^{-bx^2} dx = \frac{\sqrt{\pi} \operatorname{erfc}(c\sqrt{b})}{2\sqrt{b}}$$

Dabei ist erfc die sogenannte komplementäre Fehlerfunktion, welche für das Argument 0 den Wert 1 annimmt und für große Argumente schnell gegen 0 geht.

Aufgabe 2: Medikamentendosierung

3 Punkte

Ein neues Medikament kommt auf den Markt. Vor der Einführung wurde durch klinische Test nachgewiesen, dass ein 80 kg schwerer Mensch eine Dosis von 8 mg benötigt. Weiterhin brachten diese Tests das Ergebnis, dass eine Abweichung der Dosierung von 50% bereits erhebliche Nebenwirkungen bzw. Unwirksamkeiten mit sich bringt. Auf der Packungsbeilage ist allerdings nur der Hinweis zu finden, dass das Medikament mit 0,1 mg pro kg Körpergewicht dosiert werden soll.

- a) Was für Komplikationen können sich aus der Dosierungsanleitung ergeben? Legen Sie Ihrer Überlegung zu Grunde, dass die Dosierung proportional zum Stoffwechselumsatz sein sollte.
- b) Wie hoch sollte die Dosierung gemäß gängiger Skalierungsgesetze für ein 5 kg schweres Kind sein? Wie stark weicht diese Dosierung von der Empfehlung der Packungsbeilage ab?