

Z2: Barometrische Höhenformel

$p(x)$ bezeichne den Druck, $\rho(x)$ die Dichte der Atmosphäre in Höhe x über der Erde. Damit hat eine Atmosphärensäule der Grundfläche 1 und der Höhe Δx das Gewicht $g\rho(x)\Delta x$, (g Erdbeschleunigung), also gilt

$$p(x + \Delta x) - p(x) = -g \rho(x)\Delta x.$$

Zeigen Sie:

$$p(x) = p_0 e^{-(\rho_0 g/p_0)x}, \quad x \geq 0,$$

wobei $p_0 := p(0)$, $\rho_0 := \rho(0)$.

Tipp: Boyle-Mariott Gesetz: $\frac{p(x)}{\rho(x)} \equiv$ konstant bei idealem Gas gleicher Temperatur.

Z3: Bestimmen Sie die Größe des Fehlers (in h -Potenzen), falls

a) die erste Ableitung $f'(x)$ durch den Differenzenquotienten

$$\frac{f(x) - f(x - h)}{h},$$

b) die zweite Ableitung $f''(x)$ durch den Differenzenquotienten

$$\frac{f(x + h) - 2f(x) + f(x - h)}{h^2}$$

approximiert wird.