

Differentialgleichungen I für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Präsenzblatt 0

Aufgabe A:

Die Luft eines Raumes der Größe $50\text{m} \times 17.5\text{m} \times 4\text{m}$ besitze zur Zeit $t = 0$ einen CO_2 Gehalt von 0.2% . Ein Ventilator bringt $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$ Frischluft mit 0.05% CO_2 Gehalt in den Raum. Man berechne den CO_2 Gehalt der Raumluft nach 20 Minuten.

Aufgabe B:

Die Erdanziehungskraft eines Körpers mit Masse M und Abstand S vom Erdmittelpunkt ist durch $k \cdot \frac{M}{S^2}$ gegeben. Man bestimme k mit der Information, dass an der Erdoberfläche (Abstand $R = 6500 \text{ km}$) die Erdbeschleunigung $g = 9,81\text{ms}^{-2}$ wirkt.

Man bestimme die Aufprallgeschwindigkeit eines Körpers, welcher aus einer Ruheshöhe von $5R$ auf die Erdoberfläche prallt (Man ignoriere jede Art von Reibung). Welches ist die Aufprallgeschwindigkeit aus "unendlicher" Höhe?

Aufgabe C:

Ein Fallschirmspringer hat im Moment des Öffnens seines Fallschirmes eine Geschwindigkeit von $v_0 = 55$ (in ms^{-1}). Die Gesamtmasse des Springers mit Fallschirm sei M (in kg) und die Bremskraft des Schirmes sei $Mg \cdot \frac{v^2}{25}$ (in N) mit $g = 9.81$ (in ms^{-2}) als Erdbeschleunigung. Man berechne die Geschwindigkeit des Springers nach dem Öffnen des Schirmes als Funktion der Zeit und gegebenenfalls die Grenzggeschwindigkeit ($t \rightarrow \infty$). Hängt die Grenzggeschwindigkeit von der Öffnungsgeschwindigkeit ab?