

Reelle Analysis

Übungsblatt 1

Die Lösungsblätter sind bis

Donnerstag, 21. Oktober 2010, 11:00 Uhr

in das in Flur D1 befindliche grüne Schließfach Nr. 116 zu werfen.

Aufgabe 1

(8 Punkte)

Ein Mensch möge alle 4 Sekunden einen Atemzug mit einem halben Liter Luft nehmen. Die ausgeatmete Luft habe etwa 20 % weniger Sauerstoff als die eingeatmete.

1. Berechnen Sie den Sauerstoffgehalt, den die Luft in einem abgeschlossenen Zimmer mit Volumen V zur Zeit t hat, in dem dieser Mensch atmet. Dabei sei zum Zeitpunkt $t = 0$ der Sauerstoffgehalt gleich s . (Nehmen Sie an, daß sich die ausgeatmete Luft ideal mit der Raumluft mischt.)
2. Betrachten Sie ein Zimmer mit Seitenlängen 3 bzw. 4 Metern und einer Raumhöhe von 2,5 Metern. (Vernachlässigen Sie das Volumen von Mensch und Mobiliar.) Bestimmen Sie die Zeitspanne, in der der Sauerstoffgehalt von 21 % (normale Luft) auf 18 % (dort beginnt Gesundheitsgefährdung) absinkt. – Wie groß ist diese Zeitspanne, wenn sich der Verbrauch (z. B. aufgrund körperlicher Anstrengung oder wegen größerer Personenzahl) verfünffacht bzw. verzwanzigfacht?
3. Welche Grundfläche sollte ein Schlafzimmer (mit 2,5 Metern Raumhöhe) jeweils mindestens haben, damit man ohne Gesundheitsgefährdung bei geschlossenem Fenster 8 Stunden allein bzw. zu zweit schlafen kann?

Aufgabe 2

(6 Punkte)

Bestimmen Sie sämtliche Lösungen der Differentialgleichung $\dot{y} = \sqrt{|y|}$ auf \mathbb{R} .

Aufgabe 3

(8 Punkte)

Gegeben sei die Differentialgleichung $\dot{y} = e^y \cos t$.

1. Bestimmen Sie für jedes Intervall $I \subseteq \mathbb{R}$ sämtliche Lösungen auf I .
2. Für welche y_0 hat diese Differentialgleichung eine Lösung auf ganz \mathbb{R} mit $y(0) = y_0$?

Aufgabe 4

(6 Punkte)

Bestimmen Sie die Lösung des Anfangswertproblems $\dot{y} = y + e^t$ mit $y(0) = 1$.