

Übungen zur Mathematik für Physiker III

Abgabe: Bis 23.11.2010, vor der Vorlesung in den Briefkästen

Blatt 6

Aufgabe 1. Bestimme alle Lösungen der folgenden Differentialgleichungen:

- (a) $x'(t)t = x(t)\sqrt[3]{t}$ für $t \in]0, \infty[$;
- (b) $x(t) + x'(t) = \cos(t)$ und $x(0) = 0$.

Aufgabe 2. Löse die Differentialgleichung

$$x'(t) = \frac{t-2}{x(t)-1}, \quad x(0) = x_0,$$

und bestimme die Existenzintervalle der Lösungen in Abhängigkeit von x_0 .

Aufgabe 3. Bestimme eine stetige Lösung der Differentialgleichung

$$x'(t) + 2x(t) = g(t) \text{ für } t \neq 2 \text{ und } x(0) = 0, \text{ wobei } g(t) = \begin{cases} 1, & t < 2, \\ 0, & t > 2. \end{cases}$$

Aufgabe 4. Ein Pferd läuft in x -Richtung bei $x = l > 0$ mit konstanter Geschwindigkeit v_p los. Ein beliebig dehnbares homogenes Band ist mit dem einen Ende im Nullpunkt befestigt, mit dem anderen Ende am Pferd. Eine Schnecke beginnt gleichzeitig mit dem Pferd im Nullpunkt mit konstanter (Relativ-) Geschwindigkeit v_s auf dem Band zu kriechen.

- (a) Ermittle den Ort der Schnecke in Abhängigkeit von der Zeit.
- (b) Wird die Schnecke das Pferd erreichen? Gib den Zeitpunkt davon in Abhängigkeit von den Geschwindigkeiten der beiden Tiere und der Länge des Bandes an. (*Hinweis:* An der Langlebigkeit der Tiere bestehe kein Zweifel.)