

RECHENMETHODEN DER PHYSIK 2

SoSe 2026

Übungsblatt 4

<http://www.physik.uni-bielefeld.de/~reimann/RdP2.html>

Schriftlich abzugeben sind: 14a, 15

Aufgabe 14

a) Lösen Sie das nichtlineare Anfangswertproblem

$$y'(x) = \frac{x^2 [y(x)]^2}{1+x}, \quad y(0) = 1$$

mittels Separation der Variablen. **Hinweis:** $\frac{x^2}{1+x} = x - 1 + \frac{1}{1+x}$ (sog. Polynomdivision).

b) Diskutieren Sie die Lösung $y(x)$.

Aufgabe 15

Ein Körper der Masse m bewege sich in einer Raumstation durch die Luft (keine Schwerkraft, Strömungswiderstand der Luft aufgrund viskoser (Stokes) *und* turbulenter (Newton) Reibung). Lösen Sie das zugehörige Anfangswertproblem

$$m \ddot{x}(t) = -\gamma \dot{x}(t) - \beta \dot{x}^2(t), \quad x(0) = x_0, \quad \dot{x}(0) = v_0 > 0$$

Hinweis: Kap. 5.5 der Vorlesung sowie Aufgabe 12.

Aufgabe 16

Betrachten Sie den gedämpften harmonischen Oszillator

$$m \ddot{x}(t) = -\gamma \dot{x}(t) - k x(t) + A e^{rt}$$

mit Masse m , Dämpfungskonstante γ , Federkonstante k und externer Kraft $F(t) = A e^{rt}$. Bestimmen Sie die allgemeine reellwertige Lösung für alle möglichen reellen Werte von m, γ, k, A, r (ausser $m = 0$).

Hinweis: Seite 5.40 der Vorlesung.