

# Gewöhnliche Differentialgleichungen

## Übungsblatt 2

### Aufgabe 1.

- (i) Für die Stromstärke  $I(t)$  eines Wechselstromdynamos gilt die Differentialgleichung

$$I'(t) + \frac{R}{L}I(t) = \frac{E}{L} \sin(\omega t)$$

mit positiven Konstanten  $\omega$  (Frequenz),  $R$  (Widerstand),  $L$  (Induktivität) und  $E$ .

Bestimme alle Lösungen der Differentialgleichung.

[Tip: Suche eine spezielle Lösung der Gestalt  $A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t)$  mit  $A, B \in \mathbb{R}$ .]

- (ii) Bestimme alle Lösungen der Differentialgleichung

$$xy'(x) = 4y(x) + x^2,$$

und zeige, daß zu jeder Anfangswertbedingung  $y(x_0) = y_0$  mit  $x_0 \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  und  $y_0 \in \mathbb{R}$  unendlich viele auf ganz  $\mathbb{R}$  definierte Lösungen existieren.

**Aufgabe 2** (Verfaulende Vegetation). In tropischen Regenwäldern verfault die abgestorbene Vegetation mit einer Rate von 80% pro Jahr. Gleichzeitig sammelt sich aber neuer „Abfall“ an, sagen wir 7 Gramm pro Quadratzentimeter und Jahr. Stelle eine Differentialgleichung für die Menge  $u(t)$  des Abfalles auf einem Quadratzentimeter auf, löse diese und zeige, daß sich die Abfallmenge im Laufe der Zeit stabilisiert.