

Computeralgebra 2
Übung dgl_1

Allgemeiner Hinweis: Überall ist $y = y(x)$, y' bezeichnet die erste Ableitung.

0. [dgl1]

Lösen Sie die folgende Differentialgleichung (DGL) mit Mathematica, aber so wie auf dem Papier, d.h. ohne den neuen Mathematica - Befehl DSolve, s. das notebook **dgl0_charPoly**.

$$y'' + 3y' + 2y = 3 \sin(5x) \quad ; \quad \text{Anfangsbedingungen: } y(0) = 0 \quad \text{und} \quad y'(0) = 1 .$$

Zu den folgenden Aufgaben finden Sie Hinweise im notebook dgl0_zusammenfassung.

1. [dgl2]

Lösen Sie die folgende Differentialgleichung (DGL) mit DSolve:

$$y' - 2y = e^{-3x} \quad ; \quad y(0) = 0 .$$

Bestimmen Sie zunächst die **allgemeine Lösung** (also keine Anfangsbedingungen).

Machen Sie die Probe.

Lösen Sie dann das angegebene **Anfangswertproblem** (AWP), indem Sie die offene Konstante in der allgemeinen Lösung bestimmen.

Lösen Sie das AWP dann noch einmal, indem Sie die Anfangsbedingung direkt dem Befehl DSolve mitgeben. Zeichnen Sie die Lösung des AWP.

Lassen Sie das AWP auch **numerisch** lösen ($0 < x < 2$) und vergleichen Sie die exakte mit der numerischen Lösung.

2. [dgl3]

Bestimmen Sie zunächst die allgemeine Lösung der angegebenen DGL (**dann erkennt man die Struktur besser**). Lösen Sie dann das jeweilige AWP direkt mit DSolve. Stellen Sie die Lösung möglichst übersichtlich dar (mit Hilfe von Expand, Simplify, o.a.).

a) $y' - 2y = 0 \quad ; \quad y(0) = 0$

b) $y' + 2xy = x^3 \quad ; \quad y(0) = 1 \quad (\text{was ergibt sich für } y' - 2xy = x^3 ?)$

c) $y'y + x = 0 \quad ; \quad y(0) = 2 \quad (\text{Kontrolle für das AWP durch numerische Rechnung})$

d) $y'' + 3y' + 2y = 3 \sin(5x) \quad ; \quad y(0) = 1 \quad \text{und} \quad y'(0) = 0$

e) $y'' + y' + 8y = 3 \sin(5x) \quad ; \quad y(0) = 1 \quad \text{und} \quad y'(0) = 0$