

Übungsaufgaben zur „Mathematik für Chemiker und Biogeowissenschaftler“

Übungsserie 7: Gewöhnliche Differentialgleichungen

1. Lösen Sie die folgenden homogenen Differentialgleichungen 1. Ordnung.

a) $xy' = y^2 - y$, $y(2) = -1$

b) $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0$, $y(\sqrt{2}) = 1$ (★)

c) $ay' + y = b$, $a, b \neq 0$, $y(0) = b + 1$

2. Lösen Sie die folgenden inhomogenen Differentialgleichungen 1. Ordnung.

a) $(x + 1)xy' - y = x(x + 1)$, $y(1) = 0$

b) $x' = x + t^2$, $x(0) = 1$

c) $y' - xy = (x - 3)e^{3x}$, $y(6) = e^{18}$

3. Lösen Sie die folgenden homogenen linearen Differentialgleichungen 2. Ordnung.

a) $y'' - y' = 0$, $y(0) = -1$, $y'(0) = 1$

b) $y'' - 10y' + 25y = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 16$

c) $y'' + 4y = 0$, $y(\frac{\pi}{4}) = 0$, $y'(\frac{\pi}{4}) = -2$

4. Lösen Sie die folgenden inhomogenen linearen Differentialgleichungen 2. Ordnung.

a) $y'' + y' - 2y = 2x$, $y(0) = -\frac{1}{2}$, $y'(0) = -4$ (★)

b) $y'' + y' - 2y = 3e^x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = -2$

c) $y'' + y' - 2y = 10e^{3x}$, $y(0) = 5$, $y'(0) = 1$

d) $y'' + y' - 2y = -10 \sin x$, $y(0) = -1$, $y'(0) = 7$

5. Lösen Sie die folgenden inhomogenen linearen Differentialgleichungen 2. Ordnung.

a) $y'' - 2y' + 5y = 30e^{2x}$, $y(0) = 6$, $y'(0) = 12$

b) $y'' - y' - 2y = 30e^{2x}$, $y(0) = -8$, $y'(0) = 6$ (★)

c) $y'' - 4y' + 4y = 30e^{2x}$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 9$

Die mit (★) gekennzeichneten Aufgaben sollten zu Hause bearbeitet und in den Übungen abgegeben werden.