

HÖHERE MATHEMATIK III für E-TECHNIKER

1. Übungsblatt

Aufgabe 1 Klassifizieren Sie die Differentialgleichungen !(System/Gleichung, gewöhnlich/partiell, linear/nichtlinear, welche Ordnung?)

$$\ddot{U} \text{ i) } \frac{d^3}{dx^3}u - x^2 \frac{d^2}{dx^2}u^2 = u^2$$

$$\ddot{U} \text{ iii) } \rho(x) \frac{\partial}{\partial x}u = k \frac{\partial^2}{\partial x^2}u + F(x, t)$$

Ü Aufgabe 2 Finden Sie die allgemeine Lösung der homogenen linearen Differentialgleichung und lösen Sie dann das Anfangswertproblem $x(t_0) = x_0$!

$$\dot{x}(t) = 3e^{-2t}x, \quad t_0 = 1, \quad x_0 = 2$$

Ü Aufgabe 3 Lösen Sie die inhomogene lineare Differentialgleichung und lösen Sie dann das Anfangswertproblem $y(x_0) = y_0$!

$$y' + \frac{1}{x}y = x^3 \text{ für } x > 0 \quad x_0 = 1, y_0 = \frac{6}{5}$$

Aufgabe 4 a) Klassifizieren Sie die Differentialgleichungen ! Welche der vorkommenden Funktionen ist jeweils die unbekannte Funktion?

$$\mathbf{T} \text{ i) } \ln\left(\frac{\partial}{\partial t}\Phi\right) = \frac{\partial}{\partial t}\Phi$$

$$\mathbf{H} \text{ ii) } e^t \ddot{s} + \cos t \dot{s} + \omega^2 s = \sin 2t$$

$$\mathbf{T} \text{ iii) } \frac{\partial}{\partial t}\rho - \theta^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2}\rho = \mu \frac{\partial}{\partial x}\rho$$

$$\mathbf{H} \text{ iv) } y'' + 5y' - 27y = xe^{-x}$$

b) Geben Sie Beispiele für die verschiedenen Arten von Differentialgleichungen!

T i) lineare gewöhnliche DGL 3. Ordnung

H ii) nichtlineare partielle DGL 4. Ordnung

T iii) nichtlineare gewöhnliche DGL 2. Ordnung

H iv) lineare partielle DGL 1. Ordnung

Aufgabe 5 Lösen Sie die homogene Differentialgleichung!

$$\mathbf{T} \text{ i) } \dot{x} - (\omega^2 \sin t)x = 0$$

$$\mathbf{H} \text{ ii) } y' + \frac{1}{1+x^2}y = 0$$

Aufgabe 6 Lösen Sie das Anfangswertproblem!

T i) $y' + 2y = 3e^{5x} \quad y(0) = 1$

H ii) $\dot{s} + 2xs = 3x \quad s(3) = 2$

Aufgabe 7 **H** Wie lautet die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$\dot{y}(t) + f(t)y(t) = g(t) ?$$