

Höhere Mathematik I.2

Übung 13: Lineare Differenzialgleichungen 1. Ordnung

1. Lösen Sie die folgenden inhomogenen linearen Differenzialgleichungen 1. Ordnung:

a) $y' - 3\frac{y}{x} = x$,

b) $y' + 2xy = 2x^2e^{-x^2}$!

Hinweis: Da die zugehörige homogene Differenzialgleichung keine konstanten Koeffizienten hat, ist diese mit Trennung der Veränderlichen zu lösen. Anschließend kann die inhomogene Differenzialgleichung durch Variation der Konstanten gelöst werden.

2. Lösen Sie die folgenden inhomogenen linearen Differenzialgleichungen 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten:

a) $y' - y = 3$,

b) $y' - 2y = 3\sin x - 4\cos x$,

c) $y' - 2y = \cos 2x$!

Verwenden Sie dabei zur Bestimmung einer speziellen Lösung der inhomogenen Differenzialgleichung den Lösungsansatz in Form der rechten Seite („Störgliedansatz“)!

3. In einem elektrischen Stromkreis befinden sich in Reihenschaltung eine Spule mit der Selbstinduktionsspannung $U_L(t) = LI'(t)$ und ein Widerstand mit dem Spannungsabfall $U_R(t) = RI(t)$. Zum Zeitpunkt $t = 0$ werde

a) eine Gleichspannung U bzw.

b) eine Wechselspannung $U \sin \omega t$

angelegt. Bestimmen Sie jeweils den zeitlichen Verlauf des Stromes $I(t)$!