

Übungen zu : Differentialgleichungen

Blatt 5

1. [DGL3_1] Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Dgl sowie die Lösung des AWP.

a) $y'' + 8y' + 16y = 0$; $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$

b) $y'' + 8y' + 25y = 0$; $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$

c) $y'' + 7y' - 8y = 0$; $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$

2. [DGL3_2] Ein physikalisches System sei beschrieben durch die Dgl

$$\ddot{x} + b\dot{x} + cx = 0; x = x(t) . \text{ Zur Zeit } t = 0 \text{ werde das System aus seiner Ruhelage ausgelenkt,}$$

$$\text{d.h. } x(0) = x_0, \dot{x}(0) = 0 .$$

Wie muß man die Koeffizienten b und c wählen, damit das System mit der Frequenz ω schwingt und die Amplitude der Schwingung nach 10 Perioden (also zur Zeit $t = 10 * 2\pi / \omega$) vom Anfangswert x_0 auf den Wert x_0/e abklingt ?

3. [DGL3_2a] Diskutieren Sie die Bewegung eines senkrecht aufgehängten Federpendels, das auch nur in dieser senkrechten Richtung schwingen soll (eindimensionale Bewegung; nennen Sie die entsprechende Koordinate $z = z(t)$).

Tipp: Sie können die entstehende inhomogene DGL für z auf eine homogene DGL zurückführen. Dazu bringt man alle Terme auf eine Seite und führt dann eine Substitution durch: $u = z - z_0$, z_0 ergibt sich aus der DGL .