Fachbereich Physikalische Technik
Prof. Dr. Klaus Morawetz

Zusatzaufgaben (Tutorien) mit * gekennzeichnet

Übungen Mathematik II-11

Differentialgleichungen (15+13 Punkte)

1. Auf welcher Kurve bewegt sich ein Schwimmer, wenn er mit $v = const$ über einen Fluß der Breite a und stets in Richtung auf den dem Startpunkt gegenüberliegenden Punkt O schwimmt und der Fluß die Eigengeschwindigkeit $k < v$ besitzt? In welcher Zeit is er am Ziel? (**7 Punkte**)

2. Man berechne

$$I(x) = \int_0^\infty \mathrm{e}^{-t^2} \cos xt dt$$

indem man für $I(x)$ eine Differentialgleichung aufstellt. (**4 Punkte**)

3. *Man bestimme die radialsymmetrischen Lösungen der zweidimensionalen Potentialgleichung (LaPlace)(**4 Punkte**)

$$z_{xx} + z_{yy} = 0.$$

4. *Der freie Fall eines Körpers mit Luftwiderstand wird durch die Differentialgleichung

$$\ddot{x}(t) + k^2 \dot{x}(t)^2 = g; x(0) = h; \dot{x}(0) = 0$$

gegeben. Berechnen Sie die zeitliche Abhängigkeit des Weges. (**4 Punkte**)

5. Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'' - 2xy' + 4y = 0$$

indem Sie eine Lösung mittels Polynomansatz aufsuchen und die 2. durch den Reduktionssatz bestimmen. (**4 Punkte**)

6. *Man finde die allgemeine Lösung des Differentialgleichungssystems (**5 Punkte**)

$$\dot{\vec{x}}(t) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \vec{x}(t) + \begin{pmatrix} -t^2 \\ 2t \end{pmatrix}$$