

Übungsaufgaben zur Vorlesung „Mathematik I für Geoökologen und Geowissenschaftler“

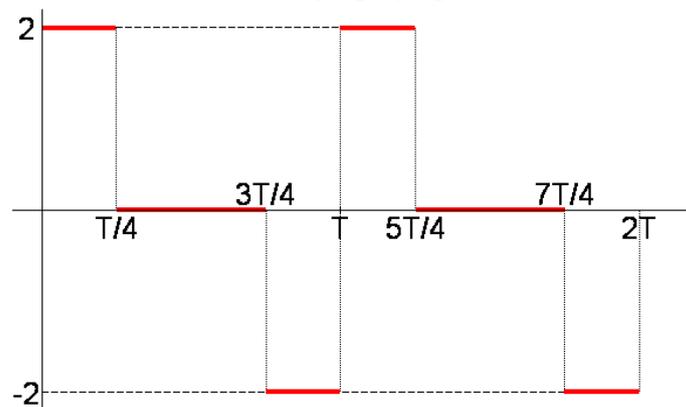
#10

Letzter Abgabetermin: 22. 1. 2010

1. Bestimmen Sie den Anfang der Taylorreihe der Funktion $y = f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ für die Entwicklungsstelle $x_0 = 0$ bis zum Glied der Ordnung vier!

(3 Punkte)

2. Gegeben sei die in der Abbildung dargestellte periodische Funktion mit der Periodendauer T . Ermitteln Sie die Koeffizienten der Fourierreihe dieser Funktion! Geben Sie insbesondere die Koeffizienten a_0, a_1, a_2, b_1, b_2 an!



(9 Punkte)

3. Zeigen Sie, dass die Funktionen Lösung der Differentialgleichungen sind!

a) Dgl.: $y' = \frac{y^2}{x^2}$, Lsg.: $y = f(x) = \frac{x}{1-2x}$

b) Dgl.: $y'' - 4y' - 5y = 0$, Lsg.: $y = f(x) = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-x}$, $C_1, C_2 \in \mathbb{R}$

(2 Punkte)

4. Klassifizieren Sie die folgenden Differentialgleichungen unter Verwendung der Begriffe „Ordnung“, „linear“ / „nichtlinear“, „homogen“ / „inhomogen“, „konstante“ / „nichtkonstante Koeffizienten“!

a) $x^2 y' = y^2$

c) $y^{(4)} = y + x^2 e^{-x}$ ¹⁾

b) $y''' - 4y' = 2 \sin(\omega x + \varphi)$

d) $x^2 y'' + x y' + (x^2 - 1)y = 0$

(2 Punkte)

¹⁾ $y^{(4)}$ bezeichnet die vierte Ableitung von y .