

# Mathematica für Physiker

## 5. Übung am 13.5.2013

Die Lösungen der Aufgaben sind vor der Übung an Dr. Quapp per e-mail als Notebook einzuschicken. Ihre Bezeichnung sei dabei: VornameNameUeb5.nb

Termin: Freitag, 10.5.2013, 21 Uhr an: quapp@uni-leipzig.de

Jeder Teilnehmer hat seine eigene Lösung zu erstellen!

1. Bestimmen Sie eine Lösung der Gleichung

$$f(x) = x^{1492} - 2012x + 13$$

im Intervall  $(0,1)$ . Hinweis: Fertigen Sie mittels Mma eine Abbildung der Funktionskurve an, um einen Startpunkt zu erhalten.

2. Berechnen Sie mit Mma, ob lokale Extrema folgender Funktionen in  $x = 0$  vorliegen?

$$k(x) = e^x \sin(x^2), \quad p(x) = e^{x^2} \cos x,$$

und

$$q(x) = x^2 \sin^3(x) + x^2 \cos x, \quad r(x) = (1 + x^3)/(1 + x^2).$$

3. Bestimmen Sie mit Mma die Wendepunkte von  $r(x)$  aus No.3, sowie von

$$s(x) = \cos(x), \quad \text{und} \quad t(x) = x^3 - 2x^2 + x.$$

4. Seien  $n, m$  positive ganze Zahlen, und  $x_n, a, b$  reell. Bestimmen Sie mit Mma Grenzwerte oder Häufungspunkte der Folgen:

a)  $x_n = \frac{n}{n+3}(\sin(\frac{n\pi}{4}) + \cos(\frac{n\pi}{4}))$ ,  $n \rightarrow \infty$ ,

b)  $f(x) = ((2x - 5)^{20}(5x - 2)^{15}/(3x - 234)^{35})$ ,  $x \rightarrow \infty$ ,

c)  $g(x) = ((1 + mx)^n - (1 + nx)^m)/x^2$ ,  $x \rightarrow 0$ ,

d)  $h(x) = (x^2 + 1)/(x - 1)$ ,  $x \rightarrow 1$ ,

und (\*-Aufgaben) schätzen Sie mit Mma den Limes der rekursiven Folgen

e)  $x_{n+1} = 1/2 * (x_n + x_{n-1})$  für  $n$  gegen  $\infty$  und  $x_0 = a, x_1 = b$ ,

f)  $x_n = 1/2 * (x_{n-1} + a/x_{n-1})$  für  $n$  gegen  $\infty$  und  $x_0, a > 0$ .