

Computergestützte Mathematik II (Analysis mit Maple) – 3. Übungsblatt

Aufgaben zu den Maple-Arbeitsblättern v05.mws und v06.mws

**Aufgabe 24:**

Sei  $f : x \mapsto x^7 - 56x^5 + 784x^3 - 2304x$ . Erstellen Sie zwei Listen: `liste 1` mit den Werten  $f(k)$  für  $k = -5, \dots, 2$  und `liste 2` mit den Werten  $f(k)$  für  $k = -1, \dots, 7$ . Wandeln Sie diese in zwei Mengen  $A$  und  $B$  um, und bestimmen Sie die Anzahl der Elemente der Mengen  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$  und  $B \setminus A$ . Informieren Sie sich dazu über die Darstellung von  $\cup$ ,  $\cap$  und  $\setminus$  in der Hilfe durch `?union`.

**Aufgabe 25:**

Gegeben seien die Funktionen  $f : x \rightarrow x^3$ ,  $g := |\sin|$  und  $h := \sqrt{\cdot}$ . Setzen Sie  $u := f \circ g \circ h$ ,  $v := g \circ h \circ f$  und  $w := h \circ f \circ g$ . Plotten Sie  $u, v, w$  über  $[0, 1]$ .

**Aufgabe 26:**

Plotten Sie die Funktionen  $x \mapsto (10/x) \sin(x)$ ,  $x \mapsto x \sin(x)$  und  $x \mapsto x^2 \sin(x)$  über  $[-\infty, \infty]$  mit Wertebereich  $[-\infty, \infty]$ .

**Aufgabe 27:**

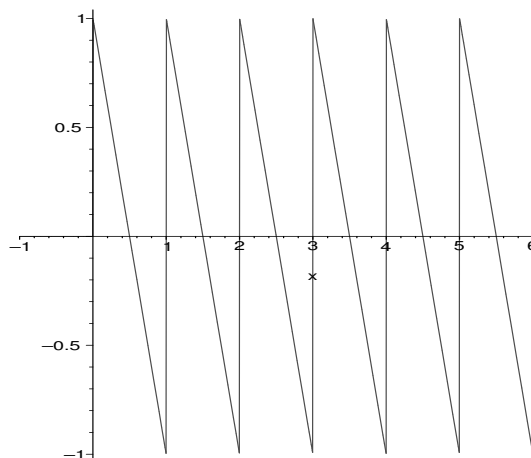
Sei

$$h : x \mapsto \frac{x^3 - 8x^2 + 20x - 16}{x^4 - 8x^3 + 9x^2 - 16x + 14} e^{-(x-3)^2}.$$

Plotten Sie den Graphen von  $h$  über dem Intervall  $]1, 7[$ . Überprüfen Sie, was Sie sehen, indem Sie die Nullstellen des Nenners von  $h$  mit dem Befehl `solve(denom(h(x))=0,x)` bestimmen und anschließend  $h$  über  $]6.9, 7[$  plotten. Was sehen Sie, wenn Sie  $h$  über  $[-\infty, \infty]$  plotten lassen? Verschaffen Sie sich einen Eindruck davon, wie steil die Kurve ist, indem Sie  $h(7 - 10^{-k})$  für  $k = 5, \dots, 15$  berechnen lassen.

**Aufgabe 28:**

Erzeugen Sie den folgenden Graphen, indem Sie nur einen Sägezahn als Funktion definieren und eine aus  $n$  aufeinanderfolgenden Sägezähnen bestehende Funktion mit Trägerintervall  $[0, n]$  mittels einer `for`-Schleife erzeugen.



**Aufgabe 29:**

Gegeben sei die Funktion  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x, y) = x^2 - y^2 - (x^2 + y^2)^2$ . Plotten Sie den Graphen von  $f$  über dem Rechteck  $[-1.2, 1.2] \times [-0.5, 0.5]$  bei 40 Gitterpunkten in jeder Richtung. Stellen Sie den Wertebereich so ein, dass die entstehende Fläche am unteren Rand abgeschnitten wird. Plotten Sie bei gleicher Einstellung die Höhenlinien der Fläche und deren Projektion in die  $(x, y)$ -Ebene.

**Aufgabe 30:**

Plotten Sie die Graphen der Funktionen  $f(x, y) = 4(x^2 + y^2)$  und  $g(x, y) = x + 1$  in einem Plot über  $[-1, 1]^2$  mit den Optionen `axes=boxed` und `style=hidden` in verschiedenen Farben. Wählen Sie den Wertebereich und die Orientierung so, dass man einmal eine Schale mit schrägem Boden und einmal eine Haube sieht, die sich aus einer Ebene herauswölbt.

**Aufgabe 31:**

Plotten Sie die Graphen der Funktionen  $f(x, y) = \sin x$  und  $g(x, y) = \sin x + \cos(x + y)$  über  $[-3\pi, 3\pi] \times [-9, 9]$ . Wählen Sie dabei das Gitter für  $f$  so, dass die Maschen auf der Fläche etwa wie Quadrate aussehen. Plotten Sie für  $g$  auch die Projektion der Höhenlinie in die  $(x, y)$ -Ebene.

**Aufgabe 32:**

Sei  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  definiert durch  $f(x, y) := (x^4 - 6x^2y^2 + y^4) \exp(-x^2 - y^2)$ . Plotten Sie den Graphen über dem Rechteck  $[-3, 3] \times [-3, 3]$ . Wählen Sie die Orientierung so, dass man die vier Minima der Graphen sehen kann. Betrachten Sie auch die Projektion der Niveaulinien in die  $(x, y)$ -Ebene. Plotten Sie ferner den Graphen von  $f$  zusammen mit dem Graphen von  $h(x, y) = (x + y)/2$  in verschiedenen Farben.

**Aufgabe 33:**

Plotten Sie die Graphen der Funktionen  $f(x, y) = 4 - 4\sqrt{x^2 + y^2}$  und  $g(x, y) = x + y/2 - 2$  in verschiedenen Farben über dem Rechteck  $[-3, 3] \times [-3, 3]$ . Wählen Sie den Wertebereich so, dass der auftretende Kegel einen runden Rand bekommt.

**Übungen:** Montag, 14–16 Uhr, Mittwoch 14–16, 16–18 Uhr im CIP-Pool  
 Aktuelle Informationen zu dieser Lehrveranstaltung gibt es online unter  
[www.am.uni-duesseldorf.de/~marlis/maple](http://www.am.uni-duesseldorf.de/~marlis/maple)