

MATHEMATIK AM COMPUTER (WS 2006/07)

**9. Aufgabenblatt**

**Abgabe : Do, 11.1.2007 bis 13.00 Uhr, per email bzw. handschriftlich (Kasten Nr. 3 neben D1.348)**

Die folgenden Aufgaben sollen in einem Worksheet mit Maple10 bearbeitet werden. In der ersten Zeile dieses Worksheets muß als **Text** stehen:

Name, Vorname, Matrikel-Nr., Nr. der Ü-Gruppe, 9.Aufgabenblatt MaC

Trennen Sie bitte die einzelnen Aufgabenteile deutlich voneinander durch Text.

Wenn in einer Aufgabe auf unbekannte MAPLE-Funktionen hingewiesen wird, verschaffe man sich zunächst die notwendigen Informationen mit der Hilfe-Funktion!!

Das Maple-Worksheet mit den Lösungen soll abgespeichert werden und als Attachment per email an die Adresse **ros-well@gmx.de** des Korrektors geschickt werden. Außerdem soll eine Kopie der email auch an mich geschickt werden: **chris@math.upb.de**.

**Subject** der email soll sein: 9. Übungsblatt MaC, Ihr Name

**17. Aufgabe:** Für die folgenden Teilaufgaben sind passende Maple-Prozeduren zu finden. Wie immer, ist der Gebrauch der Hilfsfunktion zu dokumentieren. Es soll so weit wie möglich exakt gerechnet werden. Erst wenn das nicht mehr geht, darf numerisch gerechnet werden.

- a) Bilde die Liste der Fibonacci-Zahlen  $F_0, F_1, F_2, \dots, F_{50}$ .
- b) Die Funktion  $g$  sei definiert durch  $g(x) = \frac{x}{1-x-x^2}$ . Bestimme die Taylorreihe  $t$  von  $g$  im Punkte 0 mit dem Fehler  $O(x^{51})$ . Bilde die Liste der Koeffizienten von  $t$  in der natürlichen Reihenfolge. Was läßt sich über die Koeffizienten sagen?
- c) Schreibe eine Maple-Prozedur mit dem Namen  $f$ , die bei Eingabe einer natürlichen Zahl  $n \geq 1$  den Koeffizienten des Gliedes  $x^n$  der Taylorreihe von  $g$  **berechnet**. Diese Prozedur  $f$  soll **nur** für natürliche Zahlen  $\geq 1$  aufrufbar sein! Bestimme  $f(100)$ . Welche Zahl ist das?
- d) Berechne den Konvergenzradius der Potenzreihe  $p(x) = \sum_{k=1}^{\infty} F_k x^k$ .
- e) Berechne (handschriftlich)  $p(x) - xp(x) - x^2p(x)$  im Konvergenzbereich von  $p$ . Was gilt?
- f) Zeichne ein vernünftiges Bild von  $g$ , aus dem insbesondere der Konvergenzbereich der Taylorreihe hervorgeht. (7)

**18. Aufgabe: a)** Schreibe eine Prozedur mit dem Namen "endz", die bei Eingabe einer natürlichen Zahl  $\geq 0$  (und nur bei einer solchen) die Folge der Endziffern der Fibonacci-Zahlen  $F_0, F_1, F_2, \dots, F_n$  ausgibt. Diese Folge soll mit Hilfe einer do-Anweisung gebildet werden.

- b) Untersuche, ob sich ein Muster in den Endziffern entdecken läßt. Insbesondere ist gefragt, ob sich die Endziffern periodisch wiederholen. Die gefundenen Ergebnisse sollen (handschriftlich) bewiesen werden.
- c) Welche Fibonacci-Zahlen haben die Endziffer 0? Gibt es dafür eine Begründung?
- d) Läßt sich etwas darüber aussagen, ob sich die letzten beiden Ziffern der Fibonacci-Zahlen periodisch wiederholen? Ggfs. handschriftlicher Beweis! (7)

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* **Frohe Weihnachten und ein erfolgreiches Neues Jahr!** \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*