Mathematik für Informatiker I

Prof. Dr. Joachim Weickert
Dr. Michael Breuß

Wintersemester 2006/2007
Ausgabe: 15.12.2006
Abgabe: 22.12.2006 **vor** der Vorlesung

Übungsblatt 9

Aufgabe 1

Für welche $x \in \mathbb{R}$ sind die nachstehenden Potenzreihen konvergent?

(a) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^n}{n^2}$,

(b) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{3^n \left(1+\frac{1}{n}\right)^n}$.

(8 Punkte)

Aufgabe 2

Benutzen Sie die Summenformel der geometrischen Reihe, um die folgenden reellen Zahlen als Brüche darzustellen:

(a) $x = 3,70\overline{451}$,

(b) $x = 1,2\overline{68}$.

(4 Punkte)

Aufgabe 3

(a) Bestimmen Sie von $(711)_{10}$ die Dualdarstellung.

(b) Bestimmen Sie von $(711)_{10}$ die 3-adische Darstellung.

(c) Geben Sie von $(973)_{10}$ die 5-adische Darstellung an.

Benutzen Sie wenn möglich die Methode der iterierten Division, und geben Sie jeden Ihrer Schritte an.

(6 Punkte)

Aufgabe 4

(a) Bestimmen Sie den Grenzwert der Folge

$$a_n = \sum_{k=1}^{n} \left(\frac{1}{n^k} \cdot \binom{n}{k} \right) .$$

(b) Beweisen Sie mittels vollständiger Induktion:

$$\sum_{j=k}^{n} \frac{1}{j} \binom{j}{k} = \frac{1}{k} \binom{n}{k} .$$

(c) Stellen Sie die Funktion

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{1+x}}$$

bis auf einen Fehler $O(x^5)$ als Binomialreihe dar.

(6 Punkte)