Technische Universität Berlin
Fakultät II – Institut für Mathematik
Dr. M. Ehrhardt

Wintersemester 04/05

2. Übungsblatt zur Vorlesung "Asymptotische Analysis"

(Asymptotische Approximationen)

1. Aufgabe (4 Punkte (2+2))

Sind die folgenden Sequenzen *wohlgeordnet* (für $\varepsilon \downarrow 0$) ? Falls nicht, ordnen Sie sie derart an, dass sie es sind oder erklären Sie, warum dies unmöglich ist.

a) $\phi_1 = \varepsilon^5 e^{-3/\varepsilon}$, $\phi_2 = \varepsilon$, $\phi_3 = \varepsilon \ln(\varepsilon)$, $\phi_4 = e^{-\varepsilon}$, $\phi_5 = \frac{\sin(\varepsilon^3)}{\varepsilon}$, $\phi_6 = \frac{1}{\ln(\varepsilon)}$.

b) $\phi_k = \begin{cases} 1 & \text{für } \varepsilon \geq k^{-1} \\ 0 & \text{für } 0 \leq \varepsilon < k^{-1} \end{cases}$, wobei $k = 1, 2, 3 \ldots$

2. Aufgabe (6 Punkte (1.5+1.5+1.5+1.5))

Es gelte $f \sim a_1\varepsilon^\alpha + a_2\varepsilon^\beta + \ldots$. Bestimmen Sie α, β (mit $\alpha < \beta$) und nichtverschwindende a_1, a_2 für die folgenden Funktionen:

a) $f = \left[1 + \frac{1}{\cos(\varepsilon)}\right]^{3/2}$

b) $f = \sinh(\sqrt{1 + \varepsilon x})$, für $0 < x < \infty$

c) $f = (1 + \varepsilon x)^{1/\varepsilon}$, für $0 < x < \infty$

d) $f = \prod_{k=0}^{n} (1 + \varepsilon k)$, mit $n \in \mathbb{N}$

Abgabe der Lösungen zu den theoretischen Aufgaben am Do, 11.11. **vor** der Vorlesung.