

**Übungsaufgaben zum Vorkurs Mathematik für Ingenieurwissenschaften**

Blatt 3

Abgabe: Montag, 24.09.2007, 14 Uhr, Kasten vor NA 02/257

Nehmen Sie an der Klausur am 27.9.(11 Uhr) teil, schreiben Sie bitte unübersehbar "KLAUSUR" auf das erste Blatt der Abgabe!

**Aufgabe 1:**

Welche der folgenden Reihen konvergieren?

$$\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \frac{k}{k^2 + 1}, \quad \sum_{k=0}^{\infty} \frac{k+1}{k^2 + 1}, \quad \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(k!)^2}{(2k)!}, \quad \sum_{k=0}^{\infty} \frac{k}{2k^2 + 1}$$

**Aufgabe 2:**

Berechnen Sie, für  $n \in \mathbb{N}$ , in  $\mathbb{C}$  die Summe und das Produkt der  $n$  verschiedenen  $n$ -ten Einheitswurzeln

$$\cos \frac{2k\pi}{n} + i \sin \frac{2k\pi}{n}, \quad k = 0, \dots, n-1.$$

Tipp: Benutzen Sie (für die zweite Rechnung), dass  $1 + 2 + \dots + (n-1) = \frac{n \cdot (n-1)}{2}$ .

**Aufgabe 3:**

Berechnen Sie die Ableitungen der folgenden Funktionen (wobei die Definitionsbereiche jeweils geeignet zu wählen sind):

$$\text{Arsinh}(x), \quad f(x) = \sqrt[3]{\tan^2 x + 2^x}, \quad g(x) = \frac{(\sin x)(\ln x)}{\sqrt{\cosh^2 x + x^2}}, \quad h(x) = x^{1/x^2}$$

Untersuchen Sie  $h(x)$  im Definitionsbereich  $\{x \in \mathbb{R} | x > 0\}$  auf lokale Maxima und Minima.

**Aufgabe 4:**

Berechnen Sie Stammfunktionen zu den folgenden Funktionen:

$$\frac{\ln x}{x}, \quad \sin^3 x, \quad \cosh x \cdot \sin(\sinh x), \quad \cosh x \cdot \sin x, \quad \frac{2x^2}{\sqrt{1-x^2}}$$