

## ÜBUNGEN ZU MATHEMATIK (DM B.SC.), BLATT 4

1. Eine nichtleere Menge von geordneten Elementen wird als **Alphabet** bezeichnet.  
 Z. B. das gewöhnliche lateinische Alphabet  $A = \{a, b, c, \dots, z\}$  oder die Ziffern  $A = \{0, 1, \dots, 9, A, \dots, F\}$  des Hexadezimalsystems.  
 Sei  $A := \{\Delta, \pm, @\}$  ein Alphabet.
  - a) Geben Sie die Menge aller Permutationen  $\sigma : A \rightarrow A$  an.
  - b) Bestimmen Sie die Ergebnisse der Hintereinanderausführungen  $(\Delta, @, \pm) \circ (\pm, @, \Delta)$  und  $(\pm, @, \Delta) \circ (\Delta, @, \pm)$ .  
 (Die Hintereinanderausführung „ $\circ$ “ wird von rechts nach links ausgewertet!)
  - c) Welcher Schluss bzgl. der Hintereinanderausführung von Permutationen lässt sich aus den Ergebnissen von Teil b) ziehen?
  - d) Geben Sie die beiden Permutationen aus Teil b) in Zykelschreibweise an.
  
2. Geben Sie für die folgenden Funktionen den Definitionsbereich an und berechnen Sie die 1. Ableitungen.
  - a) 
$$f(x) = \frac{9}{x^3} + 6\sqrt[3]{x^2} - 4\sqrt[4]{x^3}$$
  - b) 
$$f(x) = \frac{5}{(1+x^2)\sqrt{1+x^2}}$$
  - c) 
$$f(x) = \sqrt{x+2}\sqrt{x}$$
  - d) 
$$f(x) = x \ln x + \ln(5x^3)$$
  
3. Bestimmen Sie für die Funktion  $f(x) = \frac{x}{1-x^2}$  - soweit vorhanden -
  - a) den Definitionsbereich,
  - b) die Intervalle in denen  $f$  monoton steigt/fällt,
  - c) in denen  $f$  konvex/konkav ist,
  - d) die lokalen Extrema,
  - e) die Wendepunkte.
  
4. Bestimmen Sie für die Funktion  $f(x) = (x^3 - 2x^2 + 2x)e^x$ 
  - a) die Intervalle in denen  $f$  konvex/konkav ist,
  - b) die Wendepunkte.