



Fachbereich C – Mathematik und Naturwissenschaften, Arbeitsgruppe Optimierung & Approximation  
Prof. Dr. M. Heilmann, T. Schnepper M.Sc., M. Milano M.Sc.

Besprechung der Aufgaben: In den Übungen vom 8. bis 12. Januar 2015

---

### Aufgabe 10.1

Bestimmen Sie die folgenden Grenzwerte mit Hilfe der Regel von L'Hospital:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}, & \text{b) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^n}{e^x} \text{ für } n \in \mathbb{N}, \\ \text{c) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{e^{-(x+1)^2} + x^2 + 2x}{(x+1)^2}, & \text{d) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{e^{x-2} - 1}{\ln(x^2 + 4x - 11)}. \end{array}$$

### Aufgabe 10.2

Gegeben seien zwei Funktionen  $f$  und  $g$ :

$$\text{(a) } f(x) = \frac{x-2}{(x-1)^2} \qquad \text{(b) } g(x) = \frac{\ln(x)-1}{x}$$

- i) Bestimmen Sie den Definitionsbereich, alle Nullstellen, das Verhalten an den Rändern und Symmetrieeigenschaften der Funktionen.
- ii) Ermitteln Sie alle lokalen Extrempunkte und deren Art. Bei welchen lokalen Extrempunkten handelt es sich um globale Extrempunkte? Untersuchen Sie das Monotonieverhalten und errechnen Sie alle Wendepunkte.
- iii) Skizzieren Sie die Graphen der Funktionen.

### Aufgabe 10.3

Berechnen Sie folgende unbestimmten Integrale:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } \int 7x^4 + 2x^3 - 3x^2 + x - 7 \, dx & \text{b) } \int \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} \, dx \\ \text{c) } \int \frac{2t^2 + 7t}{\sqrt{t}} \, dt & \text{d) } \int x^2 e^x \, dx \\ \text{e) } \int \ln(x)x \, dx & \text{f) } \int (x-1)^4 \, dx \\ \text{g) } \int \frac{x^2 + x - 1}{4x^3 + 6x^2 - 12x} \, dx & \text{h) } \int x^5 \sqrt{4-x^3} \, dx \end{array}$$

Aktuelle Informationen zur Vorlesung und zu den Übungen finden Sie im Internet unter:

<http://www2.math.uni-wuppertal.de/opt/wiwi/grundzuege/mathe15.html>