**Mathematik I & II für Wirtschaftswissenschaftler**

# 5. Übung

**Wintersemester 2009/10**

Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich C, Fachgruppe Mathematik, Arbeitsgruppe Optimierung und Approximation
Prof. Dr. M. Heilmann, Dipl. Math. J. Gorski, Dipl. Math. M. Wagner

Besprechung der Aufgaben: In den Übungen vom **23. November 2009** bis **27. November 2009**

**Bemerkung**: Für $A \in \mathbb{R}^{n\times n}$ ist $A^2$ definiert als $A \cdot A$.

**Aufgabe 5.1**
Berechnen Sie $A+B$, $A-B$ und $5A-3B$, wenn

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 7 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & 9 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 5.2**
Gegeben seien

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 5 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Zeigen Sie, dass $(A+B)^2 \neq A^2 + 2\cdot A\cdot B + B^2$. Zeigen Sie also, dass die 1. binomische Formel für Matrizen im Allgemeinen **nicht** gilt.

**Aufgabe 5.3** (Abgabe in den Übungen möglich)
Es bezeichne $E_2$ die $2\times 2$-Einheitsmatrix $E_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Zeigen Sie, dass jede quadratische Matrix $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{2\times 2}$ folgender Gleichung genügt:

$$A^2 - (a+d)\cdot A + \det(A)\cdot E_2 \;=\; 0.$$

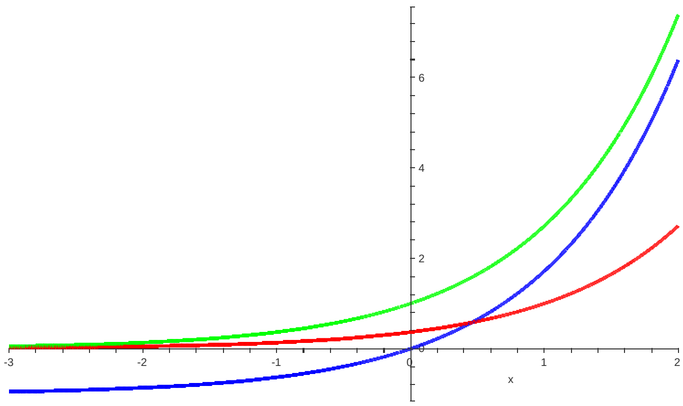
**Aufgabe 5.4**
Geben Sie für folgende Funktionen den Definitionsbereich, den Wertebereich und die Umkehrfunktion an.

**a)** $f(x) = \ln(1+e^{x-4})$, **b)** $g(x) = e^{\sqrt{x-2}}$.

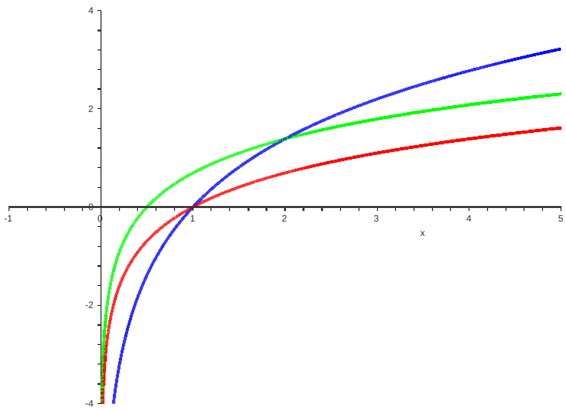
**Aufgabe 5.5**
Verwenden Sie die Regeln zur Verschiebung von Graphen aus dem Skript (Kapitel 2, S.10-11) um den Graphen von $f(x) = 2 - |x+2|$ zu skizzieren.

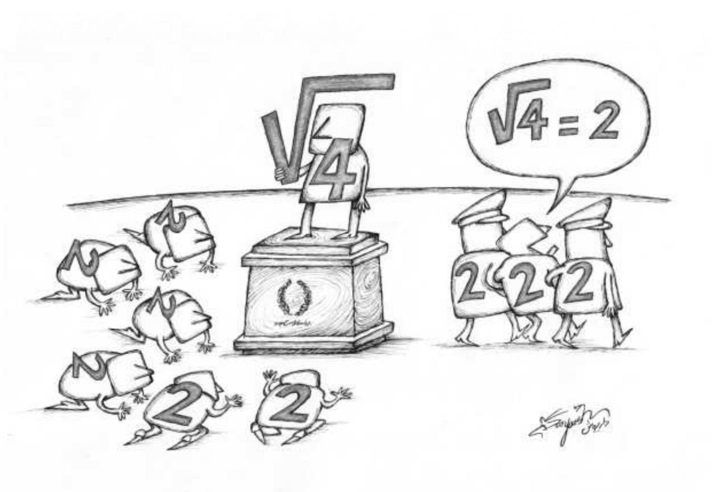
**-Bitte wenden-**

**Aufgabe 5.6** **a)** Gegeben sei $f(x) = e^x$. Stellen Sie $f_1(x) = e^x - 1$ und $f_2(x) = e^{x-1}$ als $c \cdot f\big(a(x - x_0)\big) + y_0$ dar und bestimmen Sie die Parameter $c, a, y_0, x_0$. Ordnen Sie $f(x), f_1(x)$ und $f_2(x)$ den unten abgebildeten Funktionen zu.



**b)** Gegeben sei $g(x) = \ln(x)$. Stellen Sie $g_1(x) = \ln(2x)$ und $g_2(x) = 2\ln(x)$ als $c \cdot g\big(a(x - x_0)\big) + y_0$ dar und bestimmen Sie die Parameter $c, a, y_0, x_0$. Ordnen Sie $g(x), g_1(x)$ und $g_2(x)$ den unten abgebildeten Funktionen zu.






*Bemerkung:* Aktuelle Informationen zur Vorlesung und zum Tutorium finden Sie im Internet unter:

http://www.math.uni-wuppertal.de/opt/wiwi/index.html