Universität der Bundeswehr München
Institut für Plasmatechnik und Mathematik
Prof. Dr. Richter

HT 2015
14.12.15
8.00 - 9.30 Uhr

# Bachelorprüfung Mathematik II

Die Klausur besteht aus 8 Aufgaben.
Es sind keinerlei weitere Hilfsmittel zugelassen.
Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg deutlich erkennbar sein.

### Aufgabe 1

Berechnen Sie die folgenden Grenzwerte:

**a)** $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{5x^2-3x+1}{-7x^2+5x-3}$

**b)** $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^3-3x+2}{2x^2-8x+6}$

**c)** $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln\left(\frac{x-2}{x+2}\right)$

### Aufgabe 2

Gegeben seien die Stützpunkte $(0,6), (-1,15)$ und $(1,5)$. Bestimmen Sie mit Hilfe der Newton-Interpolation ein Polynom, das durch die Stützpunkte geht.

### Aufgabe 3

Gegeben sei die Funktion $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$, $x\mapsto f(x)=(x-2)e^{-x}$.

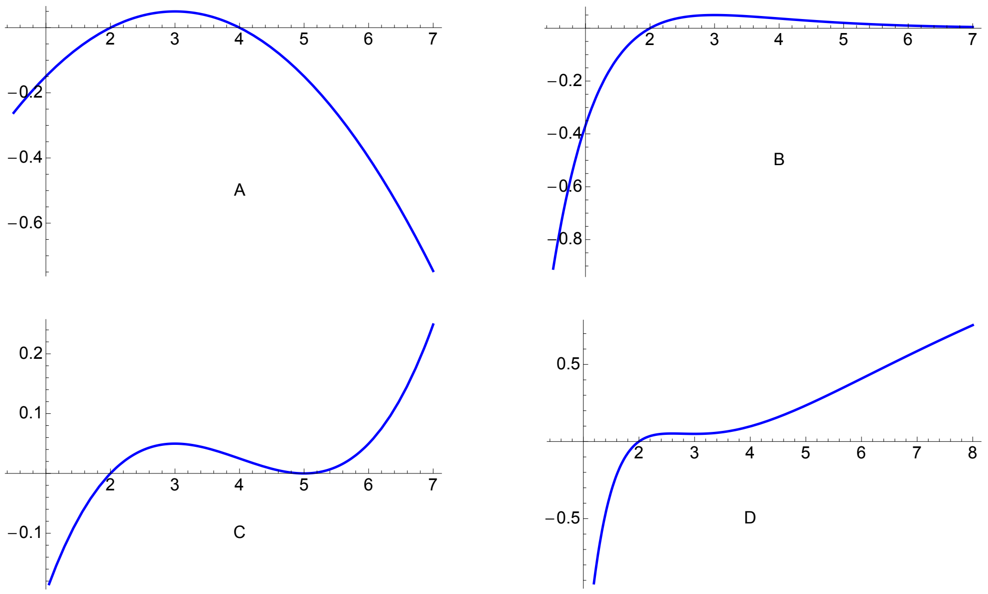
**a)** Bestimmen Sie alle Nullstellen von $f$.

**b)** Bestimmen Sie Lage und Art aller lokalen Extremalstellen von $f$.

**c)** Bestimmen Sie alle Wendepunkte von $f$.

**d)** Berechnen Sie $\int\limits_2^\infty f(x)dx$.

**e)** Entscheiden Sie, welcher der folgenden vier Graphen A bis D der Graph von $f$ ist:




**bitte wenden**

**Aufgabe 4**

Berechnen Sie:

**a)** $\int_1^\infty \frac{1}{x^2}dx$ **b)** $\int \frac{x}{x^2+3}dx$

**Aufgabe 5**

Geben Sie von folgenden Gleichungen alle Lösungen $z \in \mathbb{C}$ in Polarform (d. h. in der Form $z = re^{i\varphi}$) an.

**a)** $z^3 = -i$ **b)** $z^4 = 1$ an.

**Aufgabe 6**

Berechnen Sie den Konvergenzradius der folgenden Potenzreihen:

**a)** $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{k^2}{k!}x^k$ **b)** $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^k}{3k}$

**Aufgabe 7**

Bestimmen Sie die allgemeinen reellen Lösungen der Differentialgleichungen:

**a)** $y''(x) - 6y'(x) + 8y(x) = 0$

**b)** $y''(x) - 6y'(x) + 9y(x) = 0$

**c)** $y''(x) - 6y'(x) + 10y(x) = 0$

**Aufgabe 8**

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$y''(x) - 2y'(x) + y(x) = 8\sin(x). \tag{1}$$

Die allgemeine Lösung der entsprechenden homogenen Differentialgleichung lautet

$$y_h(x) = c_1e^x + c_2xe^x, \quad c_1, c_2 \in \mathbb{R},$$

und wird als bekannt vorausgesetzt.

**a)** Bestimmen Sie eine partikuläre Lösung $y_p(x)$ der Differentialgleichung (1) mit Hilfe des Ansatzes

$$y_p(x) = a\sin(x) + b\cos(x).$$

**b)** Bestimmen Sie die Lösung $y(x)$ von (1) mit den Anfangswerten $y(0) = 1$ und $y'(0) = -1$.

**c)** Überführen Sie die Differentialgleichung (1) in ein System 1. Ordnung.