

## 1. Übung zur Vorlesung Mathematik für Bauingenieure II

### Aufgabe 1 (10 Punkte)

Diskutieren Sie die Funktion

$$f(x) := \frac{x}{x-1}$$

bezüglich

- Definitionsbereich,
- Nullstellen,
- Extremwerte,
- Wendepunkte,
- Verhalten für  $x \rightarrow \infty$  und  $x \rightarrow -\infty$ ,

und fertigen Sie anhand dieser Eigenschaften und weniger zusätzlich berechneter Punkte eine Skizze an.

### Aufgabe 2 (10 Punkte)

Diskutieren Sie die Funktion  $f(x) := e^{2x-x^2}$  wie in Aufgabe 1.

### Aufgabe 3 (4 Punkte)

Zeigen Sie

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(x) - 1}{x} = 0.$$

### Aufgabe 4 (5 Punkte)

Zeigen Sie mit vollständiger Induktion:  $7^n - 1$  ist durch 6 teilbar.

### Aufgabe 5 (10 Punkte, Abituraufgabe Baden-Württemberg 1988)

Für jedes  $a \neq 0$  ist eine Funktion  $f_a$  gegeben durch

$$f_a(x) := \frac{x}{a} + a + \frac{a}{x-a}, \quad x \neq a.$$

a) Untersuchen Sie  $f_a$  auf Extrema, Wendepunkte und Asymptoten. Zeigen Sie, dass  $f_a$  punktsymmetrisch zum Schnittpunkt  $S$  der beiden Asymptoten ist. Zeichnen Sie die Funktion in Bereich  $-6 \leq x \leq 6$ .

b) Die Gerade  $g_a$  geht durch die Extrempunkte der Funktion  $f_a$ . Welche Beziehung muss zwischen  $a_1$  und  $a_2$  bestehen, damit sich die Geraden  $g_{a_1}$  und  $g_{a_2}$  rechtwinklig schneiden? Berechnen Sie den Schnittpunkt der beiden Geraden.

**Abgabetermin: 30.04.2004 .**

Klausur Mathematik I/II:

1. Termin 5.8.2004
2. Termin 9.9.2004