

# **Internationales Studienkolleg für Fachhochschulen in Kaiserslautern**

**Zwischenprüfung:** Mathe für W2

**Datum:** 31.10.2007

**Dauer:** 90 Minuten

## **Aufgaben**

### **Aufgabe 1: Ableitungen**

Bestimmen Sie jeweils die erste Ableitung.

a)  $f(x) = 3 \cdot x^2 + 2 \cdot \ln(x)$  (2 Punkte), b)  $f(x) = 2 \cdot x \cdot e^x$  (3 Punkte),

c)  $f(x) = \frac{x^3 - 4}{x^2 + x}$  (4 Punkte)

### **Aufgabe 2: Finanzmathematik**

Berechnen Sie folgende Rentenwerte, wenn die jährliche Rate jeweils  $r=750,00\text{€}$  ist:

- Den Endwert einer achtjährigen nachschüssigen Rente, Zinssatz 5% (4 Punkte)
- Den Barwert einer zwölfjährigen vorschüssigen Rente, Zinssatz 3% (4 Punkte)
- Den Endwert einer dreijährigen vorschüssigen Rente, Zinssatz 4,5% (4 Punkte)
- Den Barwert einer unendlichen vorschüssigen Rente, Zinssatz 7,5% (4 Punkte)

### **Aufgabe 3: Arithmetische Folgen und Reihen**

Anfang November beginnt eine Studentin mit der Vorbereitung auf die Abschlussprüfung. Die Abschlussprüfung beginnt am 17. Dezember. Am 1. November lernt die Studentin eine halbe Stunde lang. Jeden Tag erhöht sie ihr Lernpensum um fünf Minuten.

- Wie lange lernt die Studentin am Tag vor der ersten Abschlussprüfung? (2 Punkte)
- Wie lange hat sie bis dahin insgesamt gelernt? (2 Punkte)

## **Aufgabe 4: Geometrische Folgen und Reihen**

Ihnen sind jeweils einige Kennzahlen von geometrischen Folgen und Reihen gegeben. Bestimmen Sie die gesuchten Kennzahlen.

- Gegeben:  $a_1 = 2, q = 5$ . Gesucht:  $a_8, s_8$  (4 Punkte)
- Gegeben:  $a_{12} = 2.048, q = 2$ . Gesucht:  $a_1, s_{12}$  (4 Punkte)

## **Aufgabe 5: Grenzwerte**

Bestimmen Sie folgende Grenzwerte:

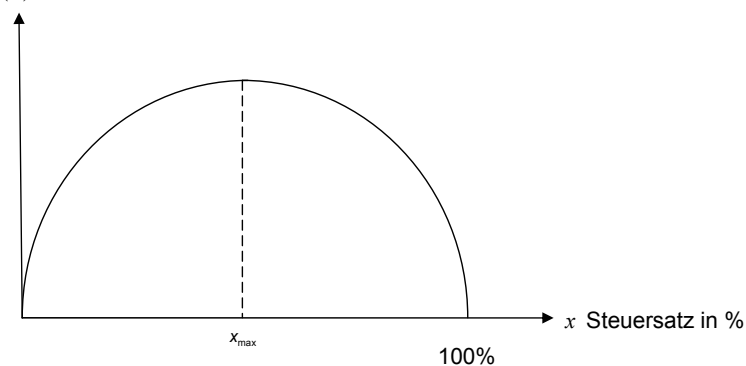
- $\lim_{x \rightarrow \infty} 11 \cdot x + x^4 - 7 \cdot x^3 + 9$  (2 Punkte), b)  $\lim_{x \rightarrow -2-0} \ln(x^2 - 4)$  (3 Punkte),
- $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 + 3 \cdot x + 4}{11 \cdot x + 12 \cdot x^3 - 13}$  (4 Punkte)

## **Aufgabe 6: Minima und Maxima**

- Bestimmen Sie für die Funktion  $f(x) = \frac{1}{3} \cdot x^3 + \frac{1}{2} \cdot x^2 - 20 \cdot x + 9$   $\mathbb{D}_f = \mathbb{R}$  sämtliche Minima und Maxima (6 Punkte).
- Die Steuereinnahmen von A-Land in Mrd. Euro sind eine Funktion  $f(x)$  des Lohnsteuersatzes  $x$ . Diese Funktion lautet:

$$f(x) = 100 \cdot \left( \sqrt{x} - \frac{1}{10} \cdot x \right), \quad \mathbb{D}_f = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq 100\}.$$

$f(x)$  Steuereinnahmen in Mrd. Euro



- Bei welchem Steuersatz sind die Steuereinnahmen von A-Land maximal? (6 Punkte)
- Wie hoch sind in diesem Fall die Steuereinnahmen von A-Land? (2 Punkte)