

# Fachbereich Bauingenieurwesen

## Mathematik 1 für Bauingenieure

Prof. Dr.-Ing. P. Sparla  
27. Juli 2018

### Aufgabe 1: (2)

- a) Nennen Sie neben der Faktor- und Summenregel zwei weitere Ableitungsregeln.
- b) Berechnen Sie  $\frac{(p+q)^4}{pq}$  ( $p, q \neq 0$ ) und kürzen Sie dabei soweit wie möglich.

### Aufgabe 2: (5)

Bestimmen Sie alle  $x \in \mathbb{R}$ , die die Ungleichung

$$2 - 2|x+1| \geq -|5-x|$$

erfüllen.

### Aufgabe 3: (6)

Gegeben sei  $f$  durch

$$f(x) = \frac{(x+3)(x-5)^2(x-12)}{(x+15)(x+1)^2(x-10)(x-12)}.$$

Bestimmen Sie den maximalen Definitionsbereich von  $f$  und diskutieren Sie die so erhaltene Funktion bezüglich Art der Definitionslücken, Art der Nullstellen und dem Verhalten im Unendlichen. Berechnen Sie im Falle einer hebbaren Definitionslücke den zugehörigen Grenzwert und skizzieren Sie  $f$  anhand Ihrer Ergebnisse.

### Aufgabe 4: (2)

Berechnen Sie die Lösung folgender Exponentialgleichung ohne Verwendung einer Logarithmusfunktion.

$$(5^{3x})^2 \cdot (5^4)^{x-2} = (5^{2x})^3$$

### Aufgabe 5: (2)

Skizzieren Sie nachfolgende Funktionen.

- i)  $f(x) = \begin{cases} 2 \sin(x) & \text{für } x \in [0, \pi] \\ \sin(2x) & \text{für } x \in [\pi, 2\pi] \end{cases}$
- ii)  $g(x) = e^x - e$  für  $x \in \mathbb{R}$

**Aufgabe 6:** (3)

Bilden Sie jeweils die erste Ableitung folgender Funktionen.

i)  $f(x) = \sin(x) \cdot \sinh(x) - \sin^3(x^3) \quad (x \in \mathbb{R})$

ii)  $f(x) = \frac{4e^{-5x}}{2x e^x} \quad (x \neq 0)$

iii)  $f(t) = p \ln(3t^3) + pt \quad (t > 0)$

**Aufgabe 7:** (7)

a) Diskutieren Sie die Funktion

$$f(x) = \frac{1}{2}(x+1) \cdot e^{-2x} \quad \text{für } x \in \mathbb{R}$$

bezüglich Schnittpunkte mit den Achsen, Symmetrieverhalten, Extrem- und Wendepunkte sowie dem Verhalten im Unendlichen. Fertigen Sie anhand Ihrer Ergebnisse eine Skizze an.

b) Untersuchen Sie die Funktion  $f(x) = 15x \cdot e^{x^2}$  mit  $x \in \mathbb{R}$  auf ihr Symmetrieverhalten.

**Aufgabe 8:** (4)

Gesucht ist der Schnittpunkt der Funktionen  $f(x) = x$  und  $g(x) = \cos(x)$ . Berechnen Sie eine Näherung dieses Schnittpunktes mithilfe des Tangentenverfahrens von Newton. Geben Sie dazu zuerst die Rekursionsformel in allgemeiner Form an und fertigen Sie eine Skizze zum Sachverhalt an. Führen Sie dann mit dem Startwert  $x_0 = 1$  Ihre Berechnungen mit 4 Nachkommastellen durch und geben Sie auch den Schnittpunkt auf 4 Nachkommastellen genau an.

**Aufgabe 9:** (4)

Lösen Sie folgende Integrale.

i)  $\int_1^2 \ln(x^2) \cdot x \, dx$

ii)  $\int_{\sqrt[3]{2017}}^{\sqrt[3]{2016}} (2018 - x^3)^7 \cdot x^2 \, dx$

**Aufgabe 10:** (5)

Lösen Sie das Integral

$$\int \frac{2x^2 + 7x + 11}{(x+3)(x^2 - 2x - 15)} \, dx \quad .$$