

Fachbereich Bauingenieurwesen

Mathematik 1 für Bauingenieure

Prof. Dr.-Ing. P. Sparla
21. September 2018

Aufgabe 1: (2)

a) Nennen Sie zwei Logarithmengesetze.

b) Berechnen Sie: i) $\frac{80!}{77!}$ ii) $-0,5^4 + \left(\frac{1}{2}\right)^{3^2}$

Aufgabe 2: (5)

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

$$11 > 3|3x+1| - 5|x|$$

erfüllen.

Aufgabe 3: (6)

Gegeben sei f durch

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

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)

Skizzieren Sie nachfolgende Funktionen.

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

$$\text{ii) } g(x) = x + |x-1| \quad \text{für } x \in \mathbb{R}$$

Aufgabe 5: (4)

Ermitteln Sie mit Hilfe des Tangentenverfahrens von Newton eine Näherung für die Nullstelle der Funktion $f(x) = x^3 + x + 1$ mit $x \in \mathbb{R}$. Geben Sie dazu im ersten Schritt die Rekursionsformel für das Tangentenverfahren an. Berechnen Sie dann mit dem Startwert $x_0 = -0,5$ die Näherung so, dass die Nullstelle auf mindestens 3 Nachkommastellen genau berechnet werden kann. Geben Sie bei Ihren Berechnungen alle Zwischenergebnisse auf 4 Nachkommastellen gerundet an.

Aufgabe 6: (2)

Bringen Sie die Funktion $f(x) = \frac{1}{6}x^2 + \frac{2}{3}x + 1$ mit $x \in \mathbb{R}$ auf Scheitelpunktform und beschreiben Sie Ihren Graphen im Vergleich zur Normalparabel.

Aufgabe 7: (2)

Berechnen Sie die Lösung folgender Exponentialgleichung ohne Verwendung einer Logarithmusfunktion.

$$32 \cdot 16^{x+1} = 8^{x+2} \cdot 4^{x+1}$$

Aufgabe 8: (3)

Bilden Sie jeweils die erste Ableitung folgender Funktionen.

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

ii) $f(x) = \frac{e^{\sin(x)}}{x^3} \quad (x \neq 0)$

iii) $f(x) = \sin(\ln(\sinh(x))) \quad (x > 0)$

Aufgabe 9: (6)

Diskutieren Sie die Funktion $f(x) = (2x - 2) \cdot e^{0,5x}$ 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.

Aufgabe 10: (4)

Lösen Sie folgende Integrale.

i) $\int 3kx^2 \, dk$

ii) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} x \cdot \cos(x) \, dx$

iii) $\int_3^{\sqrt{14}} \frac{4x}{\sqrt{x^2 - 5}} \, dx$

Aufgabe 11: (4)

Lösen Sie das Integral $\int \frac{4x^2 - 15x + 12}{x^2 - 5x - 6} \, dx$.