

**Internationales Studienkolleg für Fachhochschulen
Kaiserslautern**

Abschlussprüfung: Mathe für T1

Datum: 20.12.2006

Dauer: 90 Minuten

Aufgaben

Aufgabe 1

Wir haben die komplexen Zahlen $z_1 = 1+i$ und $z_2 = 3-4 \cdot i$. Bestimmen Sie

- a) $z_1 + z_2$ (1 Punkte)
- b) $z_1 \cdot z_2$ (2 Punkte)
- c) $\frac{z_1}{z_2}$ (3 Punkte)

Aufgabe 2

Bestimmen Sie jeweils die Gleichung der Geraden, die den Graphen der Funktion

$x^4 \mathcal{D}_f = \mathbb{R}$ an folgenden Stellen tangiert:

- a) $x_0 = -3$ (3 Punkte)
- b) $x_0 = 5$ (3 Punkte)

Aufgabe 3

Bestimmen Sie alle Lösungen der Gleichung $z^4 = 2+3 \cdot i$. Stellen Sie die Lösungen sowohl in der Exponentialform als auch in der kartesischen Form dar (12 Punkte).

Aufgabe 4

Gegeben sei die Funktion $f(x) = 5 \cdot x^3 \mathcal{D}_f = \mathbb{R}$. Bestimmen Sie die erste Ableitung

$f'(x)$ mit Hilfe des Grenzwertes des Differenzenquotienten $\lim_{h \rightarrow 0+0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$

(6 Punkte).

Aufgabe 5

Wir haben die Funktion $f(x) = x^3 - 6 \cdot x^2 + 11 \cdot x - 6 \mathcal{D}_f = \mathbb{R}$.

- a) Bestimmen Sie sämtliche Minima und Maxima (6 Punkte).
- b) Bestimmen Sie sämtliche Wendestellen. Geben Sie auch an, in welchen Bereichen die Funktion streng konvex oder streng konkav verläuft (6 Punkte).

Aufgabe 6

Ermitteln Sie die erste Ableitung der folgenden Funktionen:

- a) $f(x) = \sin[\ln(x^2 + 1)] \mathcal{D}_f = \mathbb{R}$ (3 Punkte)
- b) $f(x) = \sqrt[4]{3 \cdot x^2 + 5} \mathcal{D}_f = \mathbb{R}$ (3 Punkte)
- c) $f(x) = \cos[\sin(2 \cdot x)] \mathcal{D}_f = \mathbb{R}$ (3 Punkte)

Aufgabe 7

Berechnen Sie $z = (2+i)^3$ in der trigonometrischen Form, und wandeln Sie das Ergebnis wieder in die kartesische Form um (9 Punkte).