

Übung 18 Ableitungsregeln Höhere Ableitungen

Lernziele

- höhere Ableitungen einfacherer Funktionen von Hand und mit Hilfe einer Tabelle bestimmen können.
- einen neuen Sachverhalt analysieren können.

Aufgaben

1. *Papula*: 393/15, 394/16

2. Eine Polynomfunktion k-ten Grades hat die folgende allgemeine Form:

$$f(x) = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + a_3 \cdot x^3 + \dots + a_k \cdot x^k$$

- a) Bestimmen Sie
 - i) die 1. Ableitung $f'(x)$.
 - ii) die 2. Ableitung $f''(x)$.
- b) Beurteilen Sie mit schlüssiger Begründung, ob die folgende Aussage wahr oder falsch ist:
"Die k-te Ableitung einer Polynomfunktion k-ten Grades ist eine konstante Funktion."

Lösungen

1. siehe *Papula*

2. a) i) $f'(x) = a_1 + 2a_2 \cdot x + 3a_3 \cdot x^2 + 4a_4 \cdot x^3 + \dots + ka_k \cdot x^{k-1}$
ii) $f''(x) = 2a_2 + 6a_3 \cdot x + 12a_4 \cdot x^2 + 20a_5 \cdot x^3 + \dots + k(k-1)a_k \cdot x^{k-2}$

b) $f'(x)$ ist eine Polynomfunktion $(k-1)$ -ten Grades.
 $f''(x)$ ist eine Polynomfunktion $(k-2)$ -ten Grades.
usw.

Bei jedem Ableiten reduziert sich der Grad der Polynomfunktion um 1.

Nach k -maligem Ableiten bleibt eine Polynomfunktion 0-ten Grades, also eine konstante Funktion.