

**Aufgabe 1:** Gegeben ist der Graph der Funktion  $f$  (siehe ANLAGE I).

- Markiere im Graphen alle charakteristischen Punkte (Extrempunkte, Wendepunkte, Sattelpunkte, Nullstellen)
- Skizziere im gleichen Koordinatensystem den Graphen der Ableitungsfunktion  $f'$ .
- Formuliere eine Regel, die den Zusammenhang zwischen den Graphen von  $f$  und  $f'$  beschreibt, wenn der Graph von  $f$  einen Tiefpunkt hat.

**Aufgabe 2:** Gegeben ist die Funktion  $f$  mit der Gleichung  $f(x) = 2x^3 - x^2 + 1$ .

- Berechne mithilfe des Sekantensteigungsverfahrens die Ableitung an der Stelle  $a = 2$ .
- Berechne die Ableitungsfunktion  $f'$  mithilfe der Ableitungsregeln. Bestimme anschließend den Wert der Ableitung an der Stelle  $a = 2$  mithilfe deiner Ableitungsfunktion.
- Begründe, dass du in Aufgabenteil b alle Ableitungsregeln (Potenzregel, Faktorregel, Summenregel) verwendet hast.

**Aufgabe 3:** Berechne jeweils die fehlenden Funktionsterme.

- $f(x) = \frac{1}{5}x^7 - 1,2x^2 + 4x$       $f'(x) = \dots$       $f''(x) = \dots$
- $f'(x) = -\frac{1}{x^2} + 5$       $f(x) = \dots$       $f''(x) = \dots$
- $f''(x) = \sin x$       $f(x) = \dots$       $f'(x) = \dots$

**Aufgabe 4:** Gegeben sind die Funktionen  $f$  und  $g$  mit den Funktionstermen

$$f(x) = x^3 + 3x - 5 \text{ und } g(x) = -6x^2 + 5.$$

- Bestimme die Funktionsgleichung der Tangente an den Graphen von  $g$  an der Stelle  $a = \frac{1}{2}$ .
- Ermittle die Stellen, an denen der Graph von  $f$  die Steigung  $m = 6$  hat.
- Zeige, dass  $f$  keine Extremstellen besitzt, d. h. dass der Graph von  $f$  nirgends eine waagerechte Tangente besitzt.
- Bestimme die Stellen  $s_1$  und  $s_2$ , an denen die beiden Graphen von  $f$  und  $g$  die gleiche Steigung besitzen.

**Aufgabe 5:** Ein Ball wird von einem 50 m hohen Turm mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  in die Luft geschossen. Die Höhe des Balls über dem Erdboden kann mithilfe der Funktion  $h(t) = 50 + 20t - 5t^2$  beschrieben werden.

- Berechne die Höhe des Balls über dem Erdboden nach 3 Sekunden.
- Nach wie viel Sekunden hat der Ball den Erdboden erreicht?
- Gib eine Funktion an, mithilfe derer man die Momentangeschwindigkeit des Balls berechnen kann.
- Nach welcher Zeit hat der Ball den höchsten Punkt erreicht?  
**Hinweis:** Am höchsten Punkt hat der Ball die Geschwindigkeit  $0 \text{ m/s}$ .

## ANLAGE I

Der Graph der Funktion  $f$  aus Aufgabe 1: