

Aufgabe 1 ohne CAS (10 BE)

Leiten Sie folgende Funktionen nach x ab.

- $a(x) = 4x^5$
- $b(x) = x^{19}$
- $c(x) = x^{3,4}$
- $d(x) = 4x^3 - 7x^2$
- $e(x) = \frac{5}{x}$
- $f(x) = \frac{4}{x^3}$
- $g(x) = \sqrt[3]{x^4}$
- $h(x) = \sqrt[7]{x}$
- $i(x) = 6x^2 + 9x - \pi$
- $j(x) = \frac{1}{2}x^6 - \frac{4}{25}x^5 + \frac{1}{12}x^4 - \frac{5}{12}x^3 + \frac{1}{6}x^2 - 3x + 3t$

Aufgabe 2 ohne CAS (14 BE)

Bestimmen Sie die Ableitungen:

- a) $\frac{d}{dx}(5x^4 - 3x^2 + 8x - 5, 673) =$
- b) $\frac{d}{dt}(5x^3t^4 - 3x^2t + 6xt^2 - 7a) =$
- c) $\frac{d}{dx}(5x^3t^4 - 3x^2t + 6xt^2 - 7a) =$
- d) $\frac{d}{da}(5x^3t^4 - 3x^2t + 6xt^2 - 7a) =$
- e) $\frac{d}{dx}(3x^2t^2a^4 - 2x^4t^{10}a^3) =$
- f) $\frac{d}{dt}(3x^2t^2a^4 - 2x^4t^{10}a^3) =$
- g) $\frac{d}{da}(3x^2t^2a^4 - 2x^4t^{10}a^3) =$

Aufgabe 3 ohne CAS (1 + 2 + 4 BE)

Gegeben ist die Funktion $f(x) = 3x + 2$ und $g(x) = x^2 + 4x$.

- a) Geben Sie $f'(x)$ und $g'(x)$ an.
- b) Bestimmen Sie jeweils den Anstieg von $f(x)$ und $g(x)$ an der Stelle $x_0 = 5$
- c) Berechnen Sie jeweils die Anstiege von $f(x)$ und $g(x)$ an ihren Schnittstellen.

Aufgabe 4 ohne CAS (2 + 1 + 6 + 2 BE)

Gegeben ist die Funktion $f(x) = 3x^2 - 3x - 18$.

- Berechnen Sie die Nullstellen von $f(x)$.
- Geben Sie $f'(x)$ an.
- Bestimmen Sie jeweils den Anstieg an den Stellen $x_0 = -5$, $x_1 = -1$, $x_2 = 0$, $x_3 = 0,5$, $x_4 = 2$ und $x_5 = 5$.
- Berechnen Sie die Stelle x_0 , an welcher der Anstieg $m = 15$ ist.

Aufgabe 5 (1 + 2 + 2 + 2 + 3 BE)

Astrid Kumbernuss (*05.02.1970 in Grevesmühlen) hat ihre Kugel 1995 in Göteborg auf folgender Wurfparabel gestoßen:

$$k(x) = -\frac{51645}{1125721}x^2 + \frac{9}{10}x + 1,56$$

Dabei sind x und y jeweils in Meter gegeben.

- Begründen Sie, dass Astrid Kumbernuss 186 cm groß ist unter der Annahme, dass eine Kugel auf Schulterhöhe (etwa 30 cm unter der Körpergröße) abgestoßen wird.
- Der Weltrekord für Frauen im Kugelstoßen liegt bei 22,63 m (Natalja Lissowskaja, 1987). Weisen Sie nach, dass Astrid Kumbernuss lediglich 1,41 m weniger geworfen hat.
- Bestimmen Sie, nach wie vielen Metern, die Kugel über 2,10 m hoch flog.
- Begründen Sie, dass nach ca. 9,809 m die Kugel fällt.
- Berechnen Sie den Anstiegswinkel, mit welchem sie die Kugel abgestoßen hat. (Hilfe: $m = \tan \alpha$)

Aufgabe 6 ohne CAS (3 BE)

Ein voll beladener LKW fährt die ersten 20 s an mit einer Funktion $s(t) = \frac{0,9}{2} \cdot t^2$.

Berechnen Sie mithilfe von $s'(t)$ seine Momentangeschwindigkeit nach 5 s, 10 s und 20 s.

Aufgabe 7 ohne CAS (14 BE)

Geben Sie das Verhalten im Unendlichen für die vorgegebenen Funktionen an.

$$\begin{aligned} f(x) &= -13x + 5x^4 - 12x^2 & g(x) &= 150x^4 - 0,2x^6 & h(x) &= 7x^2 + x^{15} - x^{14} \\ k(x) &= -\pi \cdot x^5 + \sqrt{2} \cdot x^4 & l(x) &= e^x & m(x) &= e^{\frac{1}{x}} & n(x) &= e^{-x} \end{aligned}$$