

A1. Bestimme jeweils die ersten beiden Ableitungen der folgenden Funktionen

a)  $f(x) = x^2 \cdot \sin(x)$       b)  $f(x) = \frac{x-1}{x^2-1}$   
c)  $f(x) = \sqrt{2x^2 - 5x + 7}$       d)  $f(x) = \sin\left(\frac{x}{\cos(x)}\right)$

A2. Bestimme Nullstellen, Extrema und Wendepunkte der Funktion  $f(x) = x^4 - 12x^3 + 49x^2 - 78x + 40$   
(Hinweis: Bei  $x = 3$  liegt ein Extremum).

A3. Gegeben ist die Funktion

$$f(x) = \ln\left(\frac{1}{x^2+1}\right) + 1$$

- Bestimme den Definitionsbereich der Funktion.
- Bestimme die Nullstellen der Funktion.
- Bestimme die ersten drei Ableitungen der Funktion. (Hinweis: Die dritte Ableitung lässt sich darstellen als  $f'''(x) = \frac{-4x^3+12x}{(x^2+1)^3}$ ).
- Welche Extrema hat die Funktion?
- Welche Wendestellen hat die Funktion?
- Zeichne den ungefähren Verlauf des Funktionsgraphen aufgrund deiner Ergebnisse.